

# DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA LA SELECCIÓN DE SENSORES PARA PUENTES DE ARCO, APLICADO PARA UN PUENTE DE PASO INFERIOR EN GUADUA

GONZALO ALBERTO ALVAREZ GARCIA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
PEREIRA  
2011

DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA LA SELECCIÓN DE SENSORES PARA  
PUENTES DE ARCO, APLICADO PARA UN PUENTE DE PASO INFERIOR EN  
GUADUA

GONZALO ALBERTO ALVAREZ GARCIA

Trabajo de grado para optar al título de M.Sc. en Ingeniería Eléctrica

Director

PhD. Álvaro Ángel Orozco Gutiérrez

MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
PEREIRA

2011

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

Pereira, Agosto de 2011

*Agradecimientos,*

*A mi familia que siempre ha estado allí para ayudarme, a mi suegra, a mis padres, mis hermanos, mi esposa y mi hijo.*

*A mis amigos, sin querer dar nombres para no dejar a nadie afuera.*

*A los ingenieros Francisco Rojas Pinto, quien fue el diseñador de la estructura; Andrés Felipe Serna y Andrés David Vélez por siempre ayudarme en este arduo proceso.*

*Al Dr. Álvaro Ángel Osorio quien fue una guía permanente.*

*A la Dra. Olga Lucia Quintero, quien me dio la oportunidad de participar en el proceso.*

*Y finalmente y no por eso menos importante Dios, quien siempre tendrá una luz en el camino.*

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
CAPITULO 1 .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
OBJETIVOS .....	4
Objetivo general:.....	4
Objetivos específicos:.....	4
CAPITULO 2 .....	5
MARCO CONCEPTUAL .....	5
2.1. LOS ARCOS Y SU TRAZADO .....	5
2.1.1. Componentes de un arco .....	5
2.2. LAS CARGAS ESTRUCTURALES .....	7
2.2.1. Cargas muertas (D) .....	8
2.2.2. Cargas vivas (I) .....	10
2.2.3. Cargas de sismo (E) .....	12
2.2.4. Evaluación de las fuerzas sísmicas .....	15
2.2.4.1. Método de la fuerza horizontal equivalente.....	15
2.2.4.2. Verificación de la deriva. ....	17
2.2.5. Cargas de viento (w).....	17
2.3. VIBRACIONES Y MICROVIBRACIONES.....	20
2.4. SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN .....	21
2.4.1. Transductor .....	22
2.4.2. Acondicionamiento de la señal .....	25
2.4.3. Procesamiento de la señal .....	25
2.4.4. Registro de la señal .....	26
2.4.5. Telemetría .....	26

2.4.6. Presentación de la información .....	26
2.4.7. Generador de estímulo .....	26
CAPITULO 3 .....	28
MATERIALES Y MÉTODO .....	28
3.1. MÉTODO PARA LA SELECCIÓN DE SENSORES .....	28
3.1.1. Análisis estructural .....	29
3.1.2. Teoría de Navier-Bernoulli .....	30
3.1.3. Momento flector .....	33
3.1.4. Deformación .....	36
3.2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO .....	37
3.2.1. Carga a lo largo de la estructura .....	38
3.2.2. Calculo de la rigidez.....	42
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA GUADUA COMO ELEMENTO ESTRUCTURAL .....	45
3.3.1. Resistencia a compresión.....	47
3.3.2. Módulo de elasticidad .....	47
CAPITULO 4 .....	48
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	48
4.1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN.....	48
4.1.1. Tensiones.....	52
4.1.2. Deformaciones .....	52
4.2. ANÁLISIS DE LA CARGA MUERTA (SENSORES ESTÁTICOS) .....	55
4.2.1. Celdas de carga.....	55
4.2.2. Tensiómetros.....	57
4.2.3. Inclínometros .....	58
4.3. ANÁLISIS DE LA CARGA DE TRANSITO (SENSORES DINÁMICOS) .....	60
4.3.1. Acelerómetros.....	60
4.3.2. Sismógrafos .....	60
4.4. ANÁLISIS DE LOS FENÓMENOS NATURALES O ALEATORIOS (SENSORES DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS).....	63
4.4.1 Sensor de temperatura .....	63
4.4.2. Sensor anemómetro y veleta .....	67
4.4.3. Sensor higrómetro .....	68

4.4.4. Sensor de presión atmosférica absoluta y relativa .....	68
CONCLUSIONES .....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos estructurales en un arco en guadua.....	6
Figura 2. Elementos de fijación en un arco en guadua. ....	6
Figura 3. Dimensiones en un arco en guadua. ....	7
Figura 4. Fuerzas confinadas. ....	9
Figura 5. Fuerzas longitudinales. ....	9
Figura 6. Fuerzas superficiales. ....	9
Figura 7. Ensayo de carga de puente de arco en guadua .....	12
Figura 8. Daños causados por sismo debido a cambios de rigidez en la estructura .....	13
Figura 9. Destrucción total en un sismo.....	13
Figura 10. Diversidad de efectos sobre estructuras en un área reducida, causados por un sismo..	14
Figura 11. Destrucción total en sismo de Armenia, 1999 .....	15
Figura 12. Colapso de un puente de concreto reforzado.....	16
Figura 13. Equilibrio de fuerzas horizontales $F_x$ en pisos y cortante de base Vs. ....	17
Figura 14. Efectos del viento sobre un puente (puente Tacoma).....	18
Figura 15. Características de la vibración.....	20
Figura 16. Diagrama de bloques de un sistema de instrumentación.....	22
Figura 17. Método de análisis y selección de sensores para una estructura.....	28
Figura 18. Tipos de arcos estructurales.....	29
Figura 19. Fuerzas en la flecha del arco. ....	32
Figura 20. Condición de equilibrio elástico. ....	32
Figura 21. Fuerzas que actúan a lo largo del arco.....	33
Figura 22. Momento flector en el arco. ....	33
Figura 23. Condiciones iniciales en la estructura. ....	34
Figura 24. Condiciones de carga en el semi-arco.....	35
Figura 25. Momento flector en los apoyos de la flecha.....	35
Figura 26. Fuerzas de compresión en los apoyos y la flecha. ....	36
Figura 27. Distribución de fuerzas unitarias.....	36
Figura 28. Deformación en los apoyos y la flecha.....	37
Figura 29. Carga en la estructura. ....	38
Figura 30. Condiciones iniciales de carga.....	39
Figura 31. Cargas aplicadas en el semi-arco.....	39
Figura 32. Momento de tensión.....	40
Figura 33. Condición de desequilibrio inercial. ....	40
Figura 34. Momento flector máximo en los apoyos. ....	41
Figura 35. Fuerzas de compresión sobre el arco.....	42
Figura 36. Rigidez en el arco.....	42
Figura 37. Cargas múltiples en el arco. ....	43
Figura 38. Modos de vibración en el arco. ....	44
Figura 39. Inercia en los estribos.....	44
Figura 40. Carga muerta en la base del puente. ....	48



Figura 41. Acción de la carga muerta a lo largo de la estructura.....	48
Figura 42. Carga de viento.....	49
Figura 43. Acción de la carga del viento a lo largo de la estructura. ....	49
Figura 44. Acción conjunta peso muerto y del viento.....	49
Figura 45. Acción conjunta peso muerto y del viento a lo largo de la estructura. ....	49
Figura 46. Cargas plenas dinámicas en el puente. ....	50
Figura 47. Acción conjunta cargas dinámicas a lo largo de la estructura. ....	50
Figura 48. Cargas aplicadas de un lado de la estructura.....	50
Figura 49. Acción conjunta aplicada de un lado de la estructura. ....	50
Figura 50. Carga aplicada en uno de los estribos.....	50
Figura 51. Acción conjunta aplicada en uno de los estribos. ....	51
Figura 52. Carga aplicada en uno de los estribos, acción de compresión.....	51
Figura 53. Acción de compresión conjunta aplicada en uno de los estribos. ....	51
Figura 54. Cargas máximas combinadas partiendo del principio de superposición. ....	51
Figura 55. Acción conjunta de cargas máximas a lo largo de la estructura. ....	51
Figura 56. Efectos de las cargas sobre el puente. ....	53
Figura 57. Deformación axial, flexión y deformación normal en el puente.....	53
Figura 58. Cargas finales sobre el arco.....	54
Figura 59. Deformaciones angulares máximas. ....	54
Figura 60. Esfuerzo axial, momento flector y esfuerzo cortante en el primer semi-arco.....	55
Figura 61. Galgas extensométricas. ....	56
Figura 62. Algunos tipos de Tensiómetros. De derecha a izquierda (tensiómetro externo, digital, interno).....	58
Figura 63. Condensador variable. ....	59
Figura 64. Transformador diferencial de variación lineal (LVDT).....	61
Figura 65. Configuración típica del LVDT. ....	61
Figura 66. Voltaje de salida con respecto a la posición. ....	62
Figura 67. Conexión en oposición serie de LVDT. ....	62
Figura 68. Efecto Seebeck. ....	63
Figura 69. Efecto Peltier. ....	64
Figura 70. Tipos de termocuplas. ....	66
Figura 71. Sensor anemómetro y veleta. ....	67
Figura 72. Tacogenerador. ....	67
Figura 73. Higrómetro digital. ....	68
Figura 74. Barómetro activo piezoeléctrico. ....	69
Figura 75. Estructura molecular de un material Piezoeléctrico. ....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pesos propios típicos de la norma NSR-98 .....	10
Tabla 2. Cargas muertas en una estructura. ....	10
Tabla 3. Cargas vivas típicas según su uso. ....	11
Tabla 4. Frecuencias típicas de sismos.....	21
Tabla 5. Modulo de elasticidad (mínimo, máximo y promedio) de la guadua angustifolia para sobrebajas, basas y cepas (Mpa). ....	47
Tabla 6. Consideraciones de diseño.....	52
Tabla 7. Resultados parciales de cargas en el puente.....	53



## RESUMEN

Las técnicas de monitorización de salud estructural (SHM por sus siglas en inglés), como son llamadas, están ganando aceptación en todos los sectores productivos, como una forma fiable y económica de alertar a los ingenieros de seguridad en las fases iniciales de formación de defectos, y de advertirles lo más rápido posible sobre la necesidad de efectuar las oportunas labores de mantenimiento.

Este tipo de mediciones se ha hecho sobre todo tipo de estructuras, en aeronaves, oleoductos, edificaciones, viaductos, cumpliendo con el objetivo de analizar y visualizar el comportamiento estructural, permitiendo prever desgaste y anomalías de tipo estructural.

En las construcciones se está detectando esta necesidad que con el paso del tiempo, las tensiones causadas en un puente por el tráfico, el clima y las propias obras de construcción, ampliación o remodelación, pueden provocar desgaste y daños en las estructuras. La exposición al viento, la lluvia y otros elementos puede causar corrosión, que también puede convertirse en un peligro estructural.

Con sensores verificando continuamente la aparición de los primeros signos de desgaste, los ingenieros pueden detectar las grietas mucho antes que mediante métodos tradicionales, realizar el mantenimiento correctivo en el momento oportuno, y posiblemente impedir desperfectos masivos.

Al igual que las terminaciones nerviosas en el cuerpo humano, instaladas permanentemente, estos sensores colocados in situ ofrecen niveles de vigilancia y sensibilidad a problemas que las verificaciones generales periódicas no pueden ofrecer.

## ABSTRACT

Techniques for structural health monitoring (SHM) as they are called, are gaining acceptance in all productive sectors as a reliable and economical to alert safety engineers in the initial stages of formation defects, and to warn them as soon as possible about the need for appropriate maintenance.

This type of measurement has been done on other types of structures, aircraft, pipelines, buildings, overpasses, fulfilling the purpose of analyzing and visualizing the structural behavior, allowing be provide wear and structural abnormalities.

In buildings are being detected this need over time, the stresses on a bridge caused by traffic, weather and own construction, expansion or renovation, can cause the formation of tiny cracks in steel structures and concrete. Exposure to wind, rain and other elements can cause corrosion, which can also be a structural hazard.

With sensors continually checking the appearance of the first signs of wear, engineers can detect cracks much earlier than traditional methods, perform corrective maintenance at the right time, and possibly prevent massive damage.

Like nerve endings in the human body, permanently installed these sensors in place offer levels of vigilance and sensitivity to problems that periodic general inspections cannot provide.



# CAPITULO 1

## INTRODUCCIÓN

---

### INTRODUCCIÓN

De todas las estructuras hechas para el uso público ninguna requiere de tantos niveles de cuidados como los puentes. La construcción de un puente peatonal en guadua que servirá de acceso a la biblioteca santo domingo, la cual presta servicio a cerca de trece barrios de Medellín en Antioquia, no es la excepción y por ello se debe tener constante observación y medición de los parámetros físicos que indiquen la rigidez y la fortaleza del mismo.

Para ello se deben instalar en la estructura del puente elementos que indiquen el estado de la estructura, entre las medidas que se deben hacer básicamente se tienen en cuenta tres variables importantes:

1. Deflexión
2. Momento
3. Compensación

Redes de pequeños sensores instalados de forma permanente, verifican de forma continua la formación de defectos estructurales en los soportes críticos del puente, brindando a los ingenieros especializados en problemas estructurales una mejor oportunidad de planear mantenimiento preventivo y correctivo que vele por la seguridad de las personas y la estructura.

Un sistema de medición y monitorización permitirá en un puente tomar los datos de la salud estructural permitiendo los diagnósticos por parte de un experto y en su última fase de desarrollo, la tecnología podría permitir estructuras "inteligentes", con muchos sensores instalados, y la capacidad de usar algoritmos especiales de evaluación, posibilitando de este modo que tales estructuras se

pudieran autodiagnosticar y señalar por su cuenta a los ingenieros que se necesita realizar reparaciones o que se precisarán en un plazo definido.

El SENA, a través de su Centro Territorial de la Construcción Regional Quindío y con la colaboración del Centro de la Construcción SENA Regional Antioquia realizó el proyecto de construcción de un puente en guadua en el barrio Santo Domingo Savio Medellín.

En el desarrollo del proyecto se realizará el diseño e implementación de un sistema de instrumentación electrónica, esta circunstancia supone una magnífica ocasión para abordar los desarrollos antes citados, que suponen trabajos pioneros en Colombia en este campo y permite establecer un estatus estructural serio a la guadua proyectando convertirse en una norma para estructuras de este tipo.



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las técnicas de monitorización de salud estructural (SHM por sus siglas en inglés), como son llamadas, están ganando aceptación en todos los sectores productivos, como una forma fiable y económica de alertar a los ingenieros de seguridad en las fases iniciales de formación de defectos, y de advertirlos lo más rápido posible sobre la necesidad de efectuar las oportunas labores de mantenimiento.

Este tipo de mediciones se ha hecho sobre otros tipos de estructuras, en aeronaves, oleoductos, edificaciones, viaductos, cumpliendo con el objetivo de analizar y visualizar el comportamiento estructural, permitiendo prever desgaste y anomalías de tipo estructural. En las construcciones se está detectando esta necesidad que con el paso del tiempo, las tensiones causadas en un puente por el tráfico, el clima y las propias obras de construcción, ampliación o remodelación, pueden provocar la formación de grietas diminutas en las estructuras de acero y hormigón. La exposición al viento, la lluvia y otros elementos puede causar corrosión, que también puede convertirse en un peligro estructural.

Con sensores verificando continuamente la aparición de los primeros signos de desgaste, los ingenieros pueden detectar las grietas mucho antes que mediante métodos tradicionales, realizar el mantenimiento correctivo en el momento oportuno, y posiblemente impedir desperfectos masivos.

Al igual que las terminaciones nerviosas en el cuerpo humano, instaladas permanentemente, estos sensores colocados in situ ofrecen niveles de vigilancia y sensibilidad a problemas que las verificaciones generales periódicas no pueden ofrecer.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Desarrollar un método para el modelamiento de un sistema de medición de variables estructurales para un puente de paso inferior en guadua.

### **Objetivos específicos:**

1. Analizar la topología estructural del puente de paso inferior en guadua y determinar los máximos esfuerzos para el modelo del sistema en base a los parámetros establecidos para un puente en arco.
2. Determinar las variables físicas y los parámetros que rigen el comportamiento estructural del puente en arco de paso inferior.
3. Analizar los parámetros físicos que tienen mayor afectación sobre la salud estructural del puente.
4. Definir y seleccionar los sensores que permitan un diagnóstico de las variables estructurales en un puente de paso inferior en guadua.

# CAPITULO 2

## MARCO CONCEPTUAL

---

### 2.1. LOS ARCOS Y SU TRAZADO

Un arco es una estructura que cierra superiormente una abertura o vano, de manera que todos los elementos que la componen se comprimen y en ninguno de ellos se producen extensiones. Estas presiones, producidas por el propio peso de los elementos y de las cargas que soportan, son transmitidas a los apoyos que sostienen el arco por sus extremos. El arco es un elemento arquitectónico nacido de la necesidad de salvar luces de mayores dimensiones que las que alcanzan los elementos constitutivos de la construcción, materiales que no resisten esfuerzos apreciables de extensión y que, por ello, no pueden hacerse trabajar a flexión. Desde su más remoto empleo, los arcos han adoptado variadas formas características de cada época o estilo, recibiendo cada arco, según su diseño, distinto nombre.

#### 2.1.1. Componentes de un arco

En un arco cabe distinguir una serie de características que se pueden agrupar en los siguientes apartados: elementos y dimensiones.

##### **Elementos:**

Estribos: Macizos o soporte entre los que se tiende el arco.

Arranques: Puntos de nacimiento del arco.

Péndolas: Tirantes que soportan la rodadura.

Eslingas: Unión de las péndolas con el arco.

Platinas: Unión de las péndolas con la rodadura.

Rodadura: Superficie de paso de tráfico a través del puente.

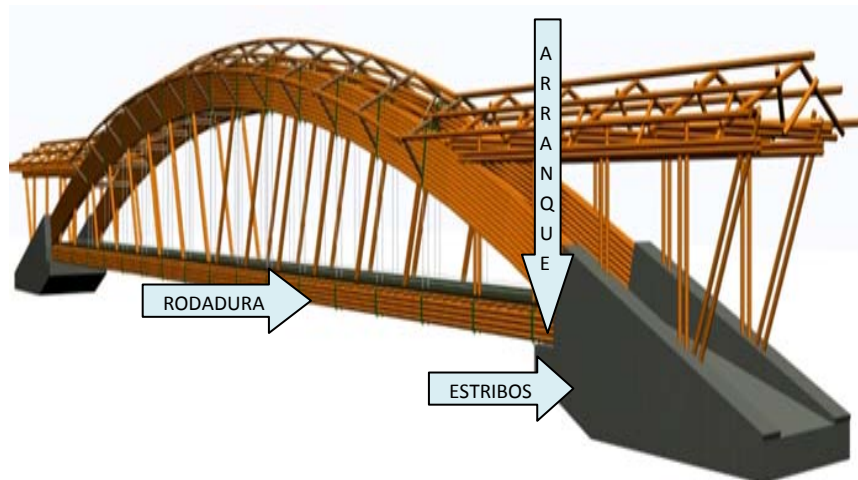


Figura 1. Elementos estructurales en un arco en guadua.

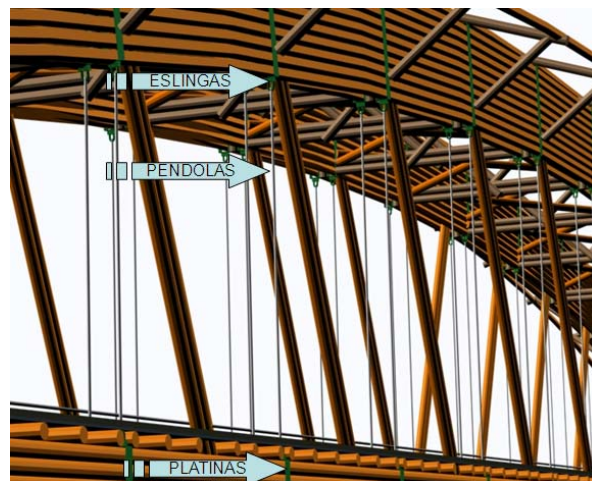


Figura 2. Elementos de fijación en un arco en guadua.

### Dimensiones:

Luz: distancia horizontal media entre los arranques.

Flecha, monte o sagita: altura del arco respecto a la línea de arranque.

Clave: exceso de dimensión de la flecha sobre la semiluz.

Profundidad o ancho: dimensión del arco en dirección normal a su plano.

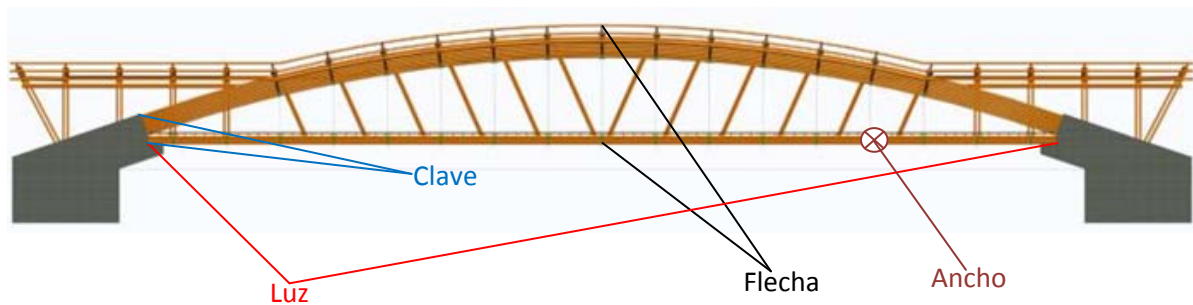


Figura 3. Dimensiones en un arco en guadua.

## 2.2. LAS CARGAS ESTRUCTURALES

En el diseño estructural se requiere un gran conocimiento de las cargas, los materiales y las formas estructurales y no solo de los modelos matemáticos usados para obtener las fuerzas internas: momento flector ( $M$ ), cortante ( $V$ ), fuerza axial ( $N$ ), y momento torsor ( $T$ ). Los análisis estructurales no son solo procedimientos matemáticos y es necesario que entiendan que una estructura es un cuerpo real y no una ecuación diferencial o una matriz; por tal razón se deben analizar los fenómenos que pueden afectar el normal estado de una estructura.

En el proceso de diseño se debe evaluar las cargas o solicitaciones a las que estará sometida la estructura durante su vida útil. Se deben considerar todas, incluso aquellas que aunque pequeñas puedan poner en peligro la resistencia o estabilidad de la estructura, como el efecto de succión producido por un viento fuerte en una bodega o hangar, que puede levantarlo y separarlo de los apoyos, o los cambios fuertes de temperatura que puedan inducir efectos de acortamiento o alargamiento para los cuales no esté adecuadamente provista la estructura. Se deberán tener en cuenta no solo las que constituyan empujes, fuerzas exteriores o pesos permanentes, sino aquellos estados temporales durante la construcción y los mencionados antes, como los efectos térmicos y de retracción, para evitar accidentes y efectos imprevistos. En algunos casos se podrán despreciar, porque su incidencia es pequeña, pero siempre después de haber meditado en su efecto. Los modernos códigos de construcción dan una referencia y recomendaciones de cargas mínimas que deben usarse en el diseño de estructuras comunes; en nuestro país la «Norma sismo resistente colombiana NSR-98» exige unas cargas mínimas cuyos valores se mostrarán más adelante. Sin embargo, siempre quedará en el ingeniero la responsabilidad de su evaluación y escogencia. Las cargas que deben considerarse en el diseño de estructuras según la NSR-98, son:

Cargas muertas (D)

Cargas vivas (L)

Cargas de sismo (E)

Cargas de viento (W)

Cargas producidas por presión lateral de tierras o presión hidrostática (H)

Cargas producidas por presiones de fluidos (F)

Efectos producidos por cambios de temperatura (T)

A continuación se expondrán brevemente algunas consideraciones sobre las cargas de gravedad: muertas y vivas y las producidas por fenómenos naturales: sismo, viento, por ser las más comunes en los diseños de edificaciones y puentes en nuestro medio.

### **2.2.1. Cargas muertas (D)**

Son aquellas cargas que actúan durante toda la vida de la estructura. Incluyen todos aquellos elementos de la estructura como vigas, pisos, techos, columnas, cubiertas y los elementos arquitectónicos como ventanas, acabados, divisiones permanentes. También se denominan cargas permanentes. Su símbolo “D”, corresponde a la inicial en inglés de Dead (muerto).

La principal carga muerta es el peso propio de la estructura. Sus valores se obtienen considerando el peso específico del material de la estructura y el volumen de la estructura. Aunque es el tipo de carga más fácil de evaluar, su monto depende de las dimensiones de los miembros de la estructura las cuales no se conocen al inicio del proceso. Es necesario recurrir entonces a estimaciones del valor inicial. Esta acción será más o menos aproximada, dependiendo de la experiencia del diseñador. En los casos comunes esta estimación inicial será suficiente; pero en casos no rutinarios, será necesario evaluar de nuevo el peso de la estructura y revisar el diseño.

Para elementos longitudinales, la carga se evalúa por unidad de longitud. Ha sido costumbre evaluarla en sistema MKS: “kg/m, t/m”. Sin embargo a partir de la vigencia de la norma NSR-98 se debería hacer en el Sistema Internacional (SI): N/m, kN/m.

El control de las cargas muertas es muy importante en estructuras de concreto reforzado construidas «in situ», pues el volumen de los concretos colocados puede ser muy variable, conduciendo a sobreespesores que producen masas adicionales a las contempladas en el diseño, afectando la evaluación de las cargas de sismo. En el acero estructural se controlan más fácilmente, pues los perfiles vienen de fábrica con tolerancias de peso pequeñas.



Figura 4. Fuerzas confinadas.

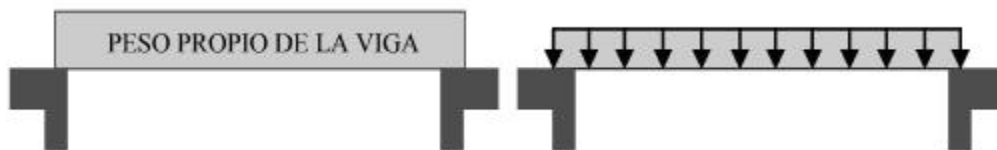


Figura 5. Fuerzas longitudinales.

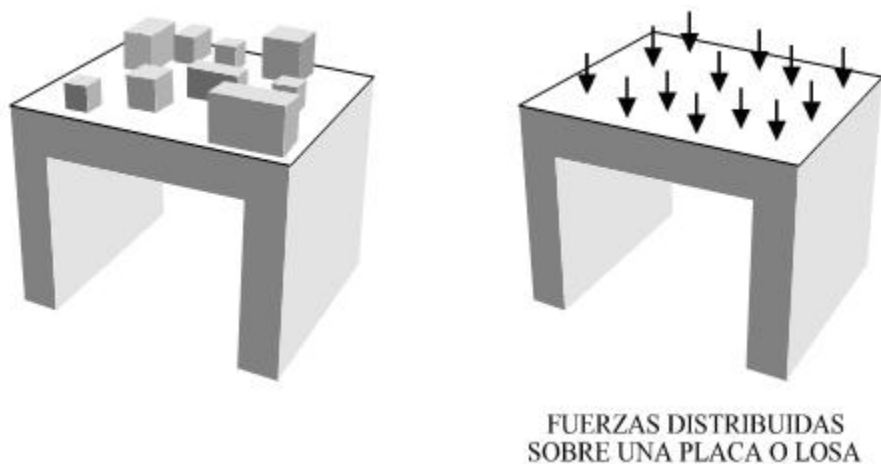


Figura 6. Fuerzas superficiales.

Para elementos de gran área, como las placas o pisos se evalúa por metro cuadrado:  $\text{kN/m}^2$ , ( $\text{kgf/m}^2$  en sistema MKS).

Algunos ejemplos corrientes de pesos propios, propuestos por la norma NSR-98 y el Código Colombiano de Puentes (CCP-95) son:

MATERIAL	PESO	DENSIDAD
Concreto simple	23 kN/m <sup>3</sup>	2300 Kg/m <sup>3</sup>
Concreto reforzado	24 kN/m <sup>3</sup>	2400 Kg/m <sup>3</sup>
Mampostería de ladrillo	18 kN/m <sup>3</sup>	1800 Kg/m <sup>3</sup>
Acero	78 kN/m <sup>3</sup>	7850 Kg/m <sup>3</sup>
Madera laminada	6 kN/m <sup>3</sup>	600 Kg/m <sup>3</sup>
Madera, densa, seca	7,5 kN/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>
Arena, grava, tierra suelta	16 kN/m <sup>3</sup>	1600 Kg/m <sup>3</sup>
Arena, grava compactada	19 kN/m <sup>3</sup>	1900 Kg/m <sup>3</sup>
Macadam	22 kN/m <sup>3</sup>	2200 Kg/m <sup>3</sup>
Mampostería de piedra	27 kN/m <sup>3</sup>	2700 Kg/m <sup>3</sup>
Mortero de pega	21 kN/m <sup>3</sup>	2100 Kg/m <sup>3</sup>

Tabla 1. Pesos propios típicos de la norma NSR-98

Otras cargas muertas (por unidad de área):

Pisos de baldosa de cemento	1,0 kN/m <sup>2</sup>	100 kgf/m <sup>2</sup>
Entrepisos de madera	1,2 kN/m <sup>2</sup>	120 kgf/m <sup>2</sup>
Cielorrasos de mortero	0,8 a 1,0 kN/m <sup>2</sup>	80 a 100 kgf/m <sup>2</sup>
Cielorrasos de madera	0,1 a 0,5 kN/m <sup>2</sup>	10 a 50 kgf/m <sup>2</sup>
Teja de barro con mortero	0,75 kN/m <sup>2</sup>	75 kgf/m <sup>2</sup>
Placa ondulada a-c	0,18 kN/m <sup>2</sup>	18 kgf/m <sup>2</sup>

Tabla 2. Cargas muertas en una estructura.

### 2.2.2. Cargas vivas (I)

Son aquellas debidas al uso u ocupación de la construcción y que la identifican. Incluyen personas, objetos móviles o divisiones que puedan cambiar de sitio. Generalmente actúan durante períodos cortos de la vida de la estructura. También incluyen el impacto. Su símbolo corresponde a la inicial de Live (vivo). También se denominan cargas de “ocupación”. Debido a la dificultad de evaluarlas, se especifican por los Códigos de Construcción, en kN/m<sup>2</sup> en el SI o en kgf/m<sup>2</sup> en el MKS. Usualmente se considera que ocupan toda el área del piso como cargas uniformes, aunque en algunos casos puedan estar concentradas en un área específica. Para la NSR-98 algunos valores típicos son:



	S.I.	MKS
Vivienda	1,8 kN/m <sup>2</sup>	180 kgf/m <sup>2</sup>
Oficinas	2,0 kN/m <sup>2</sup>	2 200 kgf/m <sup>2</sup>
Escaleras	3,0 kN/m <sup>2</sup>	300 kgf/m <sup>2</sup>
Salones de reunión:	3,0 kN/m <sup>2</sup>	300 kgf/m <sup>2</sup> (fijos)
	5,0 kN/m <sup>2</sup>	500 kgf/m <sup>2</sup> (sin fijar)
Hospitales:	2,0 kN/m <sup>2</sup>	2 200 kgf/m <sup>2</sup> (cuartos)
	4,0 kN/m <sup>2</sup>	400 kgf/m <sup>2</sup> (sala operaciones)
Coliseos	4,0 kN/m <sup>2</sup>	400 kgf/m <sup>2</sup> (gradería)
	5,0 kN/m <sup>2</sup>	500 kgf/m <sup>2</sup> (escaleras)
Garajes	2,5 kN/m <sup>2</sup>	250 kgf/m <sup>2</sup> (autos)
Hoteles	2,0 kN/m <sup>2</sup>	200 kgf/m <sup>2</sup>
Escuelas, univ.:	2,0 kN/m <sup>2</sup>	200 kgf/m <sup>2</sup>
Bibliotecas:	2,0 kN/m <sup>2</sup>	200 kgf/m <sup>2</sup> (lectura)
	5,0 kN/m <sup>2</sup>	500 kgf/m <sup>2</sup> (estante)

**Tabla 3. Cargas vivas típicas según su uso.**

Para bodegas, los valores dependen del material y de la altura de almacenamiento, por lo cual es conveniente que se señalen en forma visible los valores máximos de la carga viva de diseño, para evitar sobrecargas cuando hay cambio de dueño. En general, es conveniente que los elementos muy pesados se almacenen directamente sobre el terreno y así evitar cargas concentradas muy pesadas en la estructura.

Las cargas vivas para puentes constituyen un campo muy especial y común de análisis, generalmente es muy difícil predecir el tipo de vehículo que circulará por un puente. Solo en casos especiales, en explotaciones mineras con volquetas de gran capacidad, serán conocidas. Casi siempre es una mezcla de vehículos livianos y pesados (automóviles, camiones, tractomulas). En los puentes de gran luz el efecto producido por el tránsito de los vehículos puede simularse adecuadamente por una carga uniforme por unidad de longitud y una carga concentrada, la denominada «franja de carga por carril». En los puentes cortos la influencia de la carga de los ejes traseros es mayor y se acostumbra definir un vehículo tipo2.

En Colombia había sido tradicional asumir para el diseño de los puentes los vehículos estándar de la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), tipo “H” y HS”. El 20 de junio de 1996 el Ministerio de Transporte expidió la resolución 3600 por la cual se adoptó el Código Colombiano de Puentes CCP-95, que en su capítulo A.3 fija el camión estándar y la franja de carga obligatorios para el diseño de los puentes de la red vial nacional.



**Figura 7. Ensayo de carga de puente de arco en guadua**

Cuando un vehículo pasa por un puente se presentan deflexiones elásticas que varían en magnitud y posición según el avance del vehículo; se presentan vibraciones debido a irregularidades de la superficie que se aumentan con el efecto vertical de la suspensión del vehículo, denominado “muelleo”. Estos efectos aumentan los esfuerzos producidos por la carga viva. Este efecto dinámico ha sido costumbre llamarlo impacto y su magnitud se evalúa en función de la luz del puente. Es mayor para luces cortas y el valor máximo fijado por el CCP-95 es del 30% de la carga viva. Además de la fuerza vertical se especifican fuerzas horizontales. Una para tener en cuenta la fuerza centrífuga en sentido radial en los puentes curvos y otra la acción de frenado en sentido longitudinal.

### **2.2.3. Cargas de sismo (E)**

El efecto producido por los movimientos sísmicos en las estructuras depende de la situación de la edificación con respecto a las zonas de actividad sísmica en el mundo. Los movimientos del terreno le transmiten a las construcciones aceleraciones, que producen en las estructuras reacciones de “inercia”, según la masa y su distribución en la estructura. La fuerza total de inercia se considera igual al denominado “cortante de base”, el cual es un porcentaje del peso total de la construcción.



**Figura 8. Daños causados por sismo debido a cambios de rigidez en la estructura**

La respuesta de una edificación a los sismos depende de varios factores, como: la rigidez de la estructura (que se relaciona con la mayor o menor deformabilidad; un edificio de pocos pisos es un edificio más rígido que un edificio alto); la distribución de la masa, tanto en planta como en altura; el tipo de suelo sobre el que está apoyada, siendo mayor para suelos blandos que para roca; las características del terremoto (duración, magnitud, distancia del epicentro); la historia sísmica de la construcción. Los códigos sismo resistentes dan las recomendaciones para que sus diseños tengan un margen de seguridad adecuado para proteger la vida y bienes de los propietarios de las edificaciones situadas en zonas de gran actividad sísmica.



**Figura 9. Destrucción total en un sismo.**

En nuestro país la ley 400 de 1997, y el decreto 33 de 1998 adoptan la Norma sismo resistente colombiana, NSR-98, que fija los criterios y requisitos que deben cumplir las edificaciones que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y busca como objetivo el que puedan resistirlas, reduciendo a un mínimo el riesgo de pérdidas de vidas humanas y la defensa del patrimonio del Estado y de los ciudadanos. Al respecto dice:

Una edificación diseñada siguiendo los requisitos consagrados en las normas que regulen las construcciones sismo resistentes, debe ser capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño en elementos no estructurales y un temblor fuerte con daños a elementos estructurales y no estructurales pero sin colapso.

Estos objetivos de la norma, conocidos y entendidos por los ingenieros y profesionales, procura que los diseños y procesos que se realizan para una determinada construcción, tienen unos factores de seguridad y riesgo asumidos por la sociedad al expedir la norma sismo resistente y que si se desea una estructura especial que no sufra daños, tendrán que asumir unos costos adicionales que pueden ser muy altos. En la ingeniería existen estructuras, como las plantas nucleares, que se diseñan con altas especificaciones, para evitar daño alguno.



**Figura 10. Diversidad de efectos sobre estructuras en un área reducida, causados por un sismo**

La norma sismo resistente colombiana NSR-98 reúne disposiciones que tradicionalmente se expiden por separado en otros países: el código general de



construcciones, el código sísmico, los códigos de diseño con materiales estructurales diversos, tales como acero, concreto, mampostería.



**Figura 11. Destrucción total en sismo de Armenia, 1999**

La ley 400-97 crea la «comisión permanente», que tiene entre muchas funciones la de recomendar al Gobierno Nacional la actualización de los aspectos tecnológicos de la norma, comprendidos en el decreto 33 de 1998. Se obtiene con este mecanismo un proceso ágil para revisar periódicamente la norma, sin necesidad de recurrir al Congreso de la República.

#### **2.2.4. Evaluación de las fuerzas sísmicas**

La norma sismo resistente colombiana NSR-98 adopta el sistema internacional de medidas SI y por ende la unidad básica de fuerza, el newton N, por lo que las fuerzas inerciales deberán obtenerse a partir de las masas en kilogramos (kg).

Los métodos de análisis aceptados por el código son:

- a). El Método de la fuerza horizontal equivalente
- b). El Método del análisis dinámico elástico
- c). El método del análisis dinámico inelástico
- d). otros alternos de tipo inelástico.

##### **2.2.4.1. Método de la fuerza horizontal equivalente**

Este método tradicional para evaluar la magnitud de la denominada fuerza de sismo (E) consiste en reemplazar el efecto del sismo en una edificación por un conjunto de fuerzas horizontales equivalentes ( $F_x$ ), aplicadas en los niveles de los pisos del edificio, que equilibran el «cortante de base» Vs. A, aunque este método de análisis se restringe a edificaciones regulares de menos de 20 niveles o 60 m de altura desde la base o a 18 m de altura y seis niveles para estructuras irregulares, aún es usable para la mayoría de los casos.

El cortante de base Vs se evalúa:  $V_s = S_a \cdot g \cdot m$

El valor de **Sa** representa la máxima aceleración horizontal, expresada en un porcentaje de la gravedad, a que se ve sometido un sistema de un grado de libertad, con un período de vibración T; se define en función de la «aceleración pico efectiva»,  $A_a$ :

$$S_a = (1,2 A_a S_I) / T = (S_a < 2,5 A_a I)$$

El valor de **Aa** se define para las diferentes regiones del país, de acuerdo a la «zona de amenaza sísmica» y varía entre 0,05 para ciudades situadas en zonas de amenaza sísmica baja, como los Llanos orientales y 0,40 para zonas de amenaza sísmica alta, como Tumaco y Bahía Solano; para Manizales, el Viejo Caldas y Cali el valor es de 0,25; Bogotá y Medellín tienen valores de 0,20.



Figura 12. Colapso de un puente de concreto reforzado.

El parámetro **S** (varía entre 1 y 2), depende del tipo del suelo de la fundación; el coeficiente de importancia **I** (entre 1 y 1,5) es un coeficiente que depende de la necesidad de que la construcción quede en servicio después de un sismo; el parámetro **T**, es el denominado período dinámico de la estructura, que es un parámetro que tiene en consideración la clase de edificación, la rigidez o flexibilidad de ella y se evalúa aproximadamente en función de la altura del edificio; para edificios de concreto reforzado corrientes tiene valores aproximados a la décima parte del número de pisos; así, un edificio de 10 pisos tendrá un período  $T=1$ .

Las fuerzas horizontales  $F_x$ , que representan la fuerza de inercia aplicable en cada piso de la edificación se obtienen mediante las expresiones:

$$F_x = C_v x V_s$$

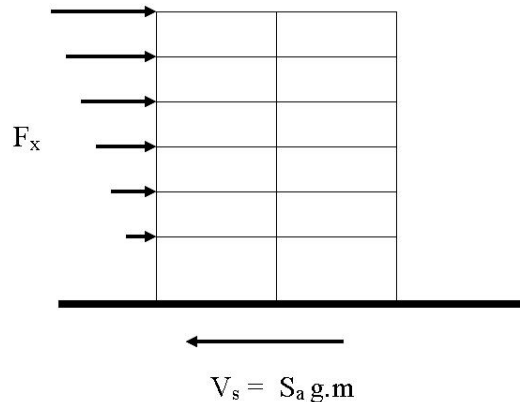


Figura 13. Equilibrio de fuerzas horizontales  $F_x$  en pisos y cortante de base  $V_s$ .

Donde  $C_v x$  es un coeficiente de repartición de la fuerza sísmica en la altura de la edificación; para períodos cortos la fuerza horizontal es equivalente a una fuerza uniforme, de tipo triangular con valor cero en la base; para períodos largos, edificios altos (altura mayor de 25 pisos), la forma es parabólica.

#### 2.2.4.2. Verificación de la deriva.

La norma colombiana exige además que los desplazamientos horizontales en cada piso de la edificación sean pequeños con el fin de que no haya daños excesivos en los elementos no estructurales de ella. La norma establece que la «deriva» (desplazamiento de la parte superior de la columna con respecto a la inferior), sea menor del 1 % de la altura del piso.

#### 2.2.5. Cargas de viento (w)

Las cargas de viento y explosiones producen presión o succión sobre las superficies expuestas de las construcciones. *La carga de viento es una carga muy importante en el diseño de estructuras altas o muy flexibles, como los puentes colgantes, o de gran superficie lateral, como las bodegas o grandes cubiertas.*

Los factores que influyen en la magnitud de esta carga son: la velocidad del viento y su variación con la altura, la magnitud de las ráfagas, las condiciones locales de la superficie del terreno circunvecino, la forma de la superficie expuesta al viento, la zona o región; es especialmente crítico el efecto en aquellas zonas del mar Caribe sometidas a huracanes o ciclones, que producen velocidades del viento superiores a los 200 KMH.

La presión del viento ha causado muchos daños inesperados. Durante los procesos de construcción es común que las paredes de ladrillo o de bloques de concreto, queden sin apoyo hasta que se construyan los elementos de amarres de los techos, con lo que vientos ligeros pueden derribar estos muros sin apuntalamiento, debido a la gran superficie expuesta a la presión del viento.

Las estructuras muy flexibles como los cables de transmisión o los puentes colgantes pueden recibir fuerzas periódicas que inducen vibraciones, causando hasta la falla. Es famosa la falla del Puente de Tacoma (USA), en 1940, que con un viento suave entró en resonancia, produciéndose su colapso, que afortunadamente sirvió para impulsar el estudio del fenómeno y definió un nuevo rumbo en el diseño de puentes colgantes y en la consideración del efecto dinámico del viento como carga o acción estructural.



Figura 14. Efectos del viento sobre un puente (puente Tacoma).



La norma NSR-98, presenta métodos para evaluar el efecto del viento sobre las edificaciones y sus componentes. En el denominado «método simple», que puede aplicarse cuando los efectos producidos por el viento no son fundamentales en el diseño, la fuerza de viento  $W$  se obtiene multiplicando la presión del viento  $p$ , por el área lateral de la edificación.

Las fuerzas existentes sobre los cuerpos pueden ser de superficie -que como su nombre indica ejercen su acción sobre la superficie de los cuerpos, tales como: la presión hidrostática, la presión del viento, etc.-, y de volumen -como la acción de la gravedad, las fuerzas magnéticas, las fuerzas de inercia de cuerpos animados de movimiento acelerado, etc.

En condiciones normales una estructura está sometida a cargas estáticas (peso muerto) y dinámicas (viento, carga viva y sismos) además de las condiciones meteorológicas; en el diseño del puente se consideran todas las cargas y se realiza el análisis del comportamiento estructural del puente y de cuales parámetros físicos se ven afectados, esto con el fin de tomar un punto inicial para proyectar un sistema de instrumentación que se adapte a las necesidades de la estructura.

En general en las estructuras suelen diferenciarse las acciones constantes, que actúan o pueden actuar en todo momento o durante largos períodos de tiempo tales como,

- el propio peso
- la carga permanente (losa, pavimentos, fachadas, barandillas)
- el peso y el empuje del terreno

De las acciones variables que pueden actuar o no y que son:

- la sobrecarga de uso (personas, vehículos, tránsito)
- las acciones de viento
- las acciones sísmicas

Determinadas acciones tales como las térmicas y los asentamientos de las cimentaciones no son fuerzas externas, pero no obstante provocan, al igual que éstas, tensiones, o fuerzas internas al obligar a las estructuras a que realicen determinados desplazamientos.

Estas fuerzas provocan variaciones en la estructura, en los puentes en arco se pueden definir las siguientes fuerzas que accionan una variación a la estructura.

De acuerdo al análisis de esfuerzo y deformación de la estructura se definen 3 tipos de mediciones básicas:

- Mediciones estáticas.
- Mediciones dinámicas.
- Mediciones ambientales.

### 2.3. VIBRACIONES Y MICROVIBRACIONES

Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más común en una estructura.

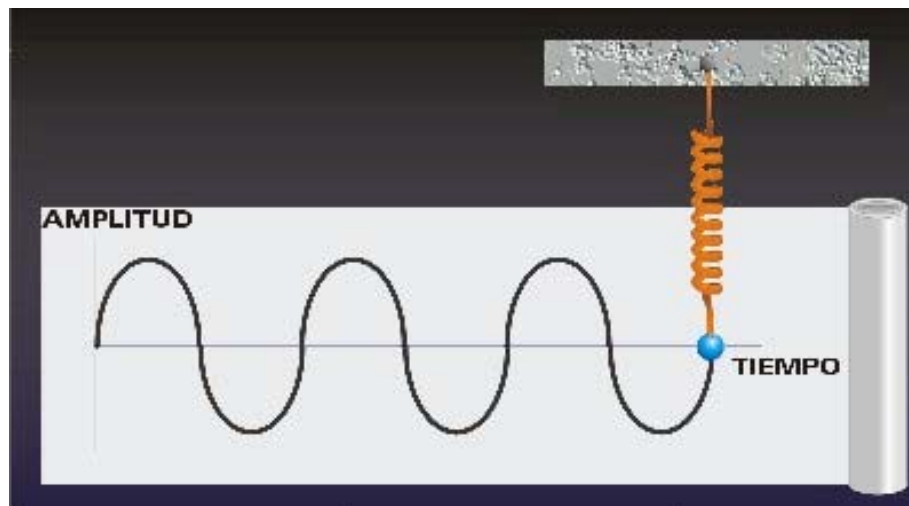


Figura 15. Características de la vibración.

Las vibraciones se caracterizan por las siguientes variables:

La frecuencia, que es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Hercios (Hz) o ciclos por segundo. Para efectos de su análisis se considera el espectro de frecuencia entre 1 a 1000 Hz, este último en condiciones extremas de la estructura.

La amplitud se puede medir en: aceleración  $m/s^2$ , en velocidad  $m/s$  y en desplazamiento  $m$ , que indican la intensidad de la vibración.

El eje  $x$ ,  $y$ ,  $z$  del sentido de vibración de acuerdo a los ejes normalizados en las vibraciones de la estructura.

El tiempo de exposición.

Las vibraciones pueden ser provocadas en una estructura cuando se somete a diferentes fenómenos como los sismos y la velocidad del viento, siendo este último el que más consecuencias pueden traer a la estructura, incluso puede llevar el puente a su frecuencia de resonancia.

Otra fuerza que puede actuar sobre la estructura son los movimientos sísmicos, estos tienen unas frecuencias características que van de 1 Hz hasta 7 Hz, y estas clasificados en la tabla 4.

Tipo de sismo	Descripción	Frecuencia típica
SB	Sismos de baja frecuencia	Frecuencias menores a 2.0 Hz.
SM	Sismos de mediana frecuencia	Frecuencias entre los 2.0 y 3.0 Hz.
SA	Sismos de alta frecuencia	Superiores a los 3.0 Hz.
Policromáticos	Tremores, movimientos en todos los rangos de frecuencia agrupados	baja, mediana y alta frecuencia
Monocromáticos	Tremores, movimientos en el rango bajo de frecuencia.	Baja frecuencia

**Tabla 4. Frecuencias típicas de sismos.**

Las vibraciones no son cargas que se puedan predecir, pero si se pueden asumir unas hipótesis de diseño sobre las máximas velocidades del viento, o las frecuencias e intensidad de los sismos, y como estas consideraciones pueden afectar la estructura, para esto analizamos el puente sumando todas las consideraciones y parámetros de diseño usando el principio de superposición.

## **2.4. SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN**

La instrumentación trata los sistemas integrados cuya finalidad es medir magnitudes físicas de un sistema externo, elaborar la información asociada a ellas y presentarla a un operador, como se puede ver en la figura 16.



Figura 16. Diagrama de bloques de un sistema de instrumentación.

### 2.4.1. Transductor

El transductor es el componente que convierte la magnitud física a medir, en una señal eléctrica, en este componente se puede diferenciar entre el sensor, que es el elemento sensible primario que responde a las variaciones de la magnitud que se mide, y el transductor que es el que lleva acabo la conversión energética entre la magnitud de entrada y de salida.

Un transductor de presión se puede construir con una membrana a la que se une una galga extensiométrica (resistencia cuyo valor depende de su deformación), en este caso, el diafragma es el sensor, mientras que la galga es el transductor.

Los transductores se suelen clasificar en dos grupos:

1. Los transductores activos son dispositivos que generan energía eléctrica por conversión de energía procedente del sistema sobre el que mide. Los transductores activos no necesitan fuente de alimentación para poder operar.
2. Los transductores pasivos son aquellos, en los que no se produce conversión de energía. Algún parámetro del transductor es función de la magnitud que se mide, y las variaciones de este parámetro es utilizado para modular la energía eléctrica procedente de una fuente que en este caso se necesita, a continuación se presentará algunos tipos de sensores y la descripción de ellos:

#### **Sensores de posición:**

Su función es medir o detectar la posición de un determinado objeto en el espacio, dentro de este grupo, podemos encontrar los siguientes tipos de captadores;

### **Los captadores fotoeléctricos:**

La construcción de este tipo de sensores, se encuentra basada en el empleo de una fuente de señal luminosa (lámparas, diodos LED, diodos láser etc.) y una célula receptora de dicha señal, como pueden ser fotodiodos, fototransistores o LDR etc.

Este tipo de sensores, se encuentra basado en la emisión de luz, y en la detección de esta emisión realizada por los fotodetectores.

Según la forma en que se produzca esta emisión y detección de luz, podemos dividir este tipo de captadores en: captadores por barrera, o captadores por reflexión.

#### **Captadores**

Captadores por barrera. Estos detectan la existencia de un objeto, porque interfiere la recepción de la señal luminosa.

Captadores por reflexión; La señal luminosa es reflejada por el objeto, y esta luz reflejada es captada por el captador fotoeléctrico, lo que indica al sistema la presencia de un objeto.

### **Sensores de contacto:**

Estos dispositivos, son los más simples, ya que son interruptores que se activan o desactivan si se encuentran en contacto con un objeto, por lo que de esta manera se reconoce la presencia de un objeto en un determinado lugar.

Su simplicidad de construcción añadido a su robustez, los hacen muy empleados en robótica.

### **Captadores de circuitos oscilantes:**

Este tipo de captadores, se encuentran basados en la existencia de un circuito en el mismo que genera una determinada oscilación a una frecuencia prefijada, cuando en el campo de detección del sensor no existe ningún objeto, el circuito mantiene su oscilación de una manera fija, pero cuando un objeto se encuentra dentro de la zona de detección del mismo, la oscilación deja de producirse, por lo que el objeto es detectado.

Estos tipos de sensores son muy utilizados como detectores de presencia, ya que al no tener partes mecánicas, su robustez al mismo tiempo que su vida útil es elevada.

### **Sensores por ultrasonidos:**

Este tipo de sensores, se basa en el mismo funcionamiento que los de tipo fotoeléctrico, ya que se emite una señal, esta vez de tipo ultrasónica, y esta señal es recibida por un receptor. De la misma manera, dependiendo del camino que realice la señal emitida podremos diferenciarlos entre los que son de barrera o los de reflexión.

### **Captadores de esfuerzos:**

Este tipo de captadores, se encuentran basados en su mayor parte en el empleo de galgas extensométricas, que son unos dispositivos que cuando se les aplica una fuerza, ya puede ser una tracción o una compresión, varía su resistencia eléctrica, de esta forma podemos medir la fuerza que se está aplicando sobre un determinado objeto.

### **Sensores de Movimientos:**

Este tipo de sensores es uno de los más importantes en la verificación de estructuras, ya que nos da información sobre las evoluciones de las distintas partes que la conforman, y de esta manera podemos controlar con un grado de precisión elevada la evolución de la estructura en su función principal.

Dentro de este tipo de sensores podemos encontrar los siguientes:

### **Sensores de Velocidad:**

Estos sensores pueden detectar la velocidad de un objeto tanto sea lineal como angular, pero la aplicación más conocida de este tipo de sensores es la medición de las distintas partes que conforman una estructura. La forma más popular de conocer la velocidad del giro de un motor, es utilizar para ello un dinamo tacométrico acoplada al eje del que queremos saber su velocidad angular, ya que este dispositivo nos genera un nivel determinado de tensión continua en función de la velocidad de giro de su eje, pues si conocemos a que valor de tensión corresponde una determinada velocidad, podremos averiguar de forma muy fiable

a qué velocidad gira un motor. De todas maneras, este tipo de sensores al ser mecánicos se deterioran, y pueden generar errores en las medidas.

Existen también otros tipos de sensores para controlar la velocidad, basados en el corte de un haz luminoso a través de un disco perforado sujetado al eje del motor, dependiendo de la frecuencia con la que el disco corte el haz luminoso indicará la velocidad del motor.

### **Sensores de Aceleración:**

Este tipo de sensores es muy importante, ya que la información de la aceleración sufrida por un objeto o parte de una estructura es de vital importancia, ya que si se produce una aceleración en un objeto, este experimenta una fuerza que tiende a hacer poner el objeto en movimiento.

#### **2.4.2. Acondicionamiento de la señal**

Este bloque incluye todas aquellas transformaciones que deben realizarse sobre señales eléctricas que resultan en la salida del transductor, y que son previas al procesamiento para extraer la información que se mide o evalúa, existen dos razones por las que las señales de salida del transductor deban ser acondicionadas:

1) Cuando el tipo de señal eléctrica que se proporciona al transductor no es una tensión, se utiliza un convertidor desde el tipo de señal de que se trate, a tensión.

Así en transductores resistivos, es normal que se utilice un circuito puente para convertir el valor de resistencia a tensión. Cuando el transductor es de tipo capacitivo o inductivo, se suele montar como parte de un oscilador, y la magnitud de salida es una frecuencia, y debe utilizar un convertidor frecuencia/tensión.

2) La señal debe ser acondicionada para incrementar la relación señal ruido hasta niveles adecuados. Este tipo de acondicionamiento implica:

- Amplificar las señales hasta niveles que sean suficientemente superiores al nivel de ruido eléctrico aleatorio.
- Filtrar las señales para eliminar ruidos introducidos por interferencia eléctrica.
- Cuando el procesamiento de la señal es digital, el acondicionamiento corresponde a la conversión Analógica/Digital.

#### **2.4.3. Procesamiento de la señal**

Incluye el conjunto de transformaciones a que debe ser sometida la señal eléctrica a fin de extraer de ella, la información que se busca, el procesamiento de la señal suele contener muy diversas operaciones, ya sean lineales, no lineales, de composición de múltiples señales, o de procesamiento digital de las señales.

#### **2.4.4. Registro de la señal**

Consiste en el almacenamiento permanente o temporal de las señales para su posterior análisis o supervisión. Esta operación es necesaria si el flujo de información que se adquieren supera la capacidad de procesamiento de que se dispone.

El método tradicional de registro ha sido el basado en almacenar las señales de forma analógica o utilizando codificación digital. Actualmente los métodos de registro que se utilizan, están basados en computador, y el soporte en que se almacena la información es cualquiera de los sistemas de memoria masiva de que disponen estos equipos.

#### **2.4.5. Telemetría**

A veces, las señales son adquiridas en puntos remotos, de difícil acceso o con condiciones ambientales hostiles, y es necesario aislar los componentes de captación, de los equipos de procesamiento y presentación. En estos casos, es necesario transmitir las señales entre la captación y el procesamiento mediante un canal de comunicación. Para adaptar las señales a las características de canal de comunicación es necesario introducir procesos de modulación, demodulación o codificación apropiados.

#### **2.4.6. Presentación de la información**

La información resultante del proceso de medida debe ser presentada de forma comprensible al operador, o elaborada e integrada para que pueda ser interpretada por un sistema supervisor automático.

Los sistemas de presentación de información eléctrica analógica tradicionales, han sido: los indicadores de aguja, los registradores gráficos de papel y los tubos de rayos catódicos, actualmente, los terminales remotos y gráficos basados en computadores suelen ser el método más utilizado para presentar todo tipo de información (instrumentación virtual).

#### **2.4.7. Generador de estímulo**



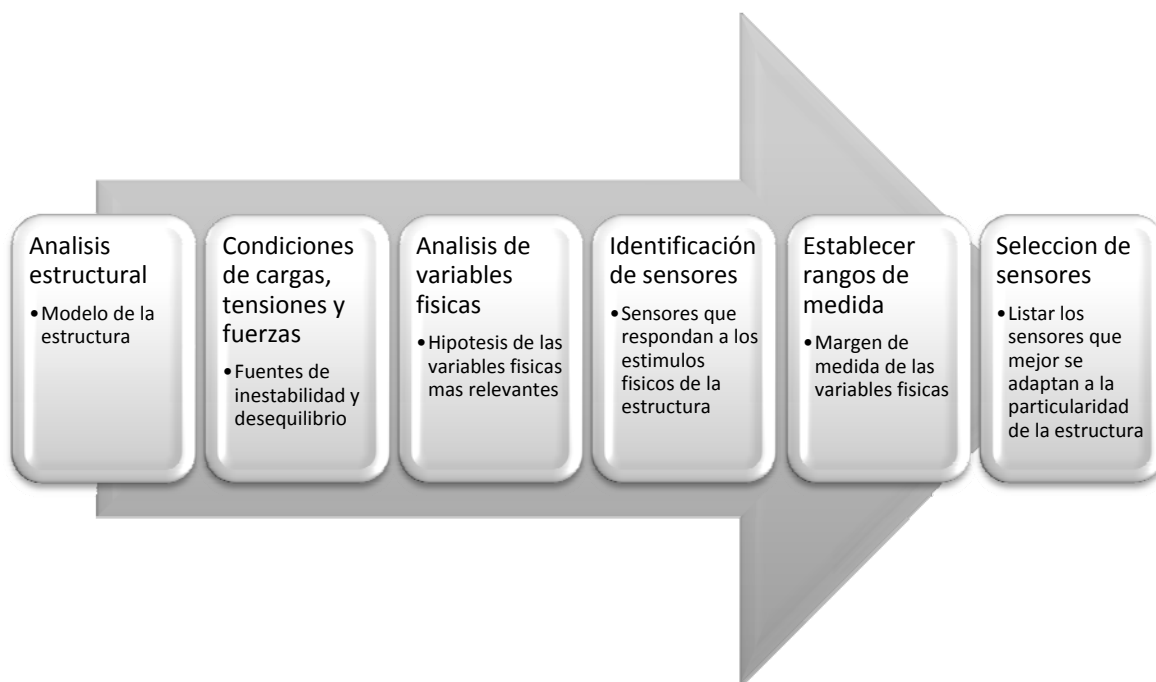
En muchos casos los sistemas no son activos sino reactivos, y para medir cualquier magnitud, se tiene que estimular el sistema físico mediante señales generadas por la propia instrumentación de medida, habitualmente el estímulo y el proceso de medida deben estar sincronizados, de forma que solo las señales que sean respuesta del estímulo sean analizadas.

# CAPITULO 3

## MATERIALES Y MÉTODO

### 3.1. MÉTODO PARA LA SELECCIÓN DE SENSORES

Para poder seleccionar los sensores, se debió hacer una identificación de cada uno de los procedimientos, desde el análisis estructural y el comportamiento de la estructura cuando se somete a las cargas de diseño, hasta la identificación de los sensores que mejor responden a las condiciones de la estructura, el método se puede resumir en la siguiente figura.



**Figura 17. Método de análisis y selección de sensores para una estructura.**

En términos generales los anteriores son los pasos para realizar la instrumentación a cualquier sistema físico, pero el objetivo de este trabajo es determinar los sensores y transductores necesarios para determinar el nivel de seguridad en una estructura tipo puente de arco en guadua.

La estructura en guadua a pesar de ser un material que no está estandarizado, sus propiedades mecánicas se pueden asimilar de acuerdo a sus características físicas a los presentados por una estructura en hormigón.

De allí se definen unos esfuerzos y se hace una aproximación de la estructura que permite realizar un seguimiento estructural y un diagnóstico de la salud estructural de la misma, para ello el tipo de sensores, transductores, su sensibilidad, rangos de medida y condiciones atmosféricas se contextualizan de acuerdo a las necesidades de la estructura en particular.

Siguiendo el método, el primer paso es determinar cómo funciona la estructura,

### 3.1.1. Análisis estructural

El arco es un elemento estructural que tiene como principal característica el trabajo a compresión pura sin importar el material que se use para construirlo, depende más bien de la forma como se apoye, en el caso de doble articulación no presenta sino esfuerzos de compresión y en el sitio de su clave los valores son mínimos.

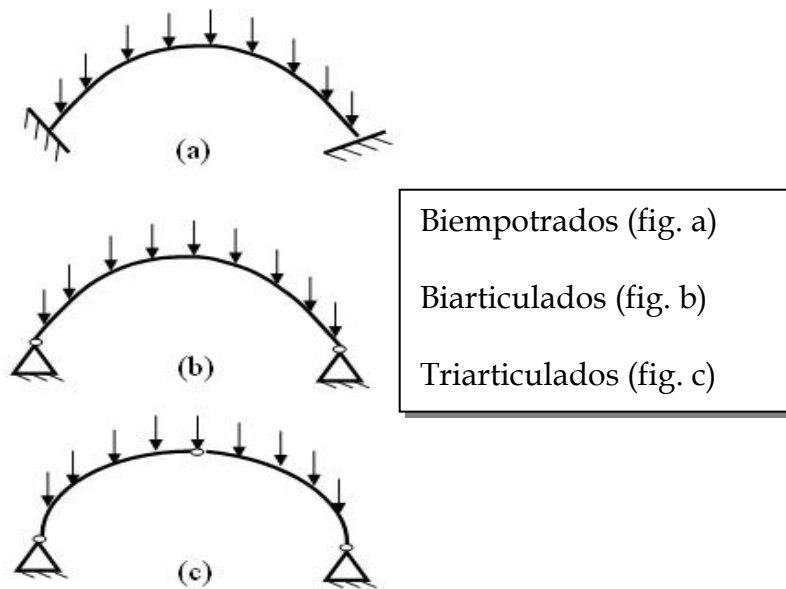


Figura 18. Tipos de arcos estructurales.

Para el análisis del arco como elemento estructural se tendrán las siguientes consideraciones iniciales:

1. Directriz curva plana. Sección transversal despreciable.
2. Curvatura pequeña: radio mucho mayor que el canto  $R \gg h$ .
3. Varias condiciones de apoyo en los extremos.

Partimos del concepto de estructuras básico conocido como hipótesis de Navier-Bernoulli.

### 3.1.2. Teoría de Navier-Bernoulli

La teoría de Navier-Bernoulli para el cálculo de vigas es la que se deriva de la hipótesis cinemática de Navier-Bernoulli, y puede emplearse para calcular tensiones y desplazamientos sobre una viga o arco de longitud de eje grande comparada con el canto máximo o altura de la sección transversal.

Para escribir las fórmulas de la teoría de Navier-Bernoulli conviene tomar un sistema de coordenadas adecuado para describir la geometría, una viga es de hecho un prisma mecánico sobre el que se pueden considerar las coordenadas ( $s, y, z$ ) con  $s$  la distancia a lo largo del eje de la viga e ( $y, z$ ) las coordenadas sobre la sección transversal. Para el caso de arcos este sistema de coordenadas es curvilíneo, aunque para vigas de eje recto puede tomarse como cartesiano (y en ese caso  $s$  se nombra como  $x$ ). Para una viga de sección recta la tensión el caso de flexión compuesta desviada la tensión viene dada por la fórmula de Navier:

$$\sigma(x, y, z) = \frac{N_x(x)}{A} + \frac{zI_z - yI_{yz}}{I_zI_y - I_{yz}^2}M_y(x) - \frac{yI_y - zI_{yz}}{I_zI_y - I_{yz}^2}M_z(x)$$

Donde:

$I_y, I_z$  son los segundos momentos de área (momentos de inercia) según los ejes  $Y$  e  $Z$ .

$I_{yz}$  es el momento de área mixto o producto de inercia según los ejes  $Z$  e  $Y$ .

$M_y(x), M_z(x)$  son los momentos flectores según las direcciones  $Y$  y  $Z$ , que en general variarán según la coordenada  $x$ .

$N_x(x)$  es el esfuerzo axial a lo largo del eje.

Si la dirección de los ejes de coordenadas ( $y, z$ ) se toman coincidentes con las direcciones principales de inercia entonces los productos de inercia se anulan y

la ecuación anterior se simplifica notablemente. Además si se considera el caso de flexión simple no desviada las tensiones según el eje son simplemente:

$$\sigma(x, y, z) = -\frac{M_z(x)}{I_z}$$

Por otro lado, en este mismo caso de flexión simple no desviada, el campo de desplazamientos, en la hipótesis de Bernoulli, viene dada por la ecuación de la curva elástica:

$$\frac{d^2 w(x)}{dx^2} = \frac{M_z(x)}{EI_z} \Rightarrow \frac{d^4 w(x)}{dx^4} = \frac{qL(x)}{EI_z}$$

Donde:

$w(x)$  representa la flecha, o desplazamiento vertical, respecto de la posición inicial sin cargas.

$M_z(x)$  representa el momento flector a lo largo de la ordenada  $x$ .

$I_z$  el segundo momento de inercia de la sección transversal.

$E$  el módulo de elasticidad del material.

$qL(x)$  representa las cargas a lo largo del eje de la viga.

Además considerando:

1. Esfuerzos internos:  $N, M, Q$
2. Hipótesis de Navier: secciones perpendiculares a la directriz curva se mantienen perpendiculares a la directriz deformada
3.  $R \gg h$  Es aplicable la teoría de flexión de vigas, en un dominio curvo ( $ds$  sustituye a  $dx$ ), pero hay acople entre  $N$  y  $M$ .

De allí se obtiene la ecuación de energía elástica:

$$U = \int \frac{N^2}{2EA} ds + \int \frac{M^2}{2EI} ds + \int N \propto T_m ds - \int M \propto T_g ds$$

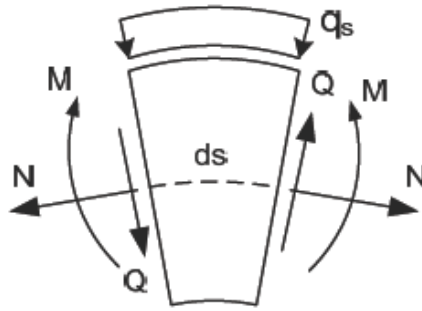


Figura 19. Fuerzas en la flecha del arco.

Se plantean las ecuaciones de equilibrio, alrededor del semi-arco que se forma en el punto de la flecha superior:

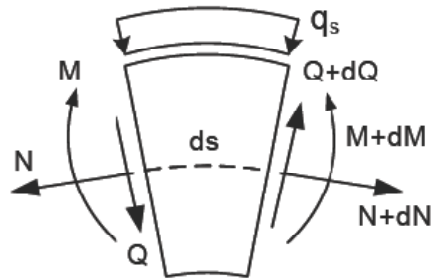


Figura 20. Condición de equilibrio elástico.

- Equilibrio radial, la cual asocia un nuevo termino asociado a  $N$ , dado por:

$$\frac{dQ}{ds} = q_s + \frac{N}{R}$$

- Equilibrio de momentos, dado por:  $\frac{dM}{ds} = -Q$

Se calcula la acción de las componentes de las fuerzas a lo largo de los arcos.

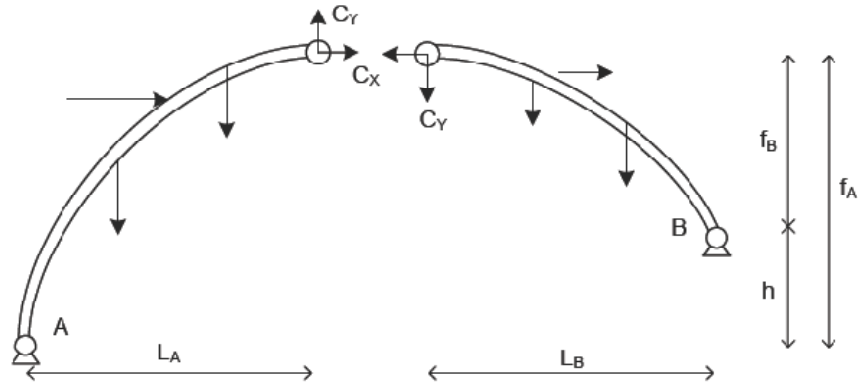


Figura 21. Fuerzas que actúan a lo largo del arco.

$$\sum M_A^{(AC)} = 0 \quad -C_x f_A + C_x L_A + M_A^{ext AC} = 0$$

$$\sum M_B^{(BC)} = 0 \quad C_x f_B + C_x L_B + M_B^{ext CB} = 0 \Rightarrow C_x, C_y$$

### 3.1.3. Momento flector

De cada una de las componentes, se analiza la deformación producida a través del momento flector.

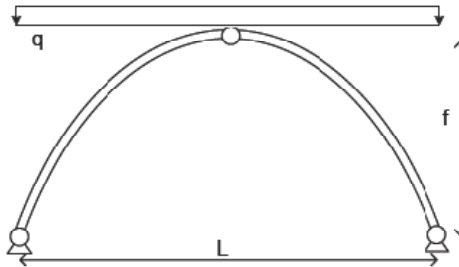


Figura 22. Momento flector en el arco.

Del momento flector se asume la forma del arco  $y(x)$  sin definir.

Por simetría  $C_y = 0$

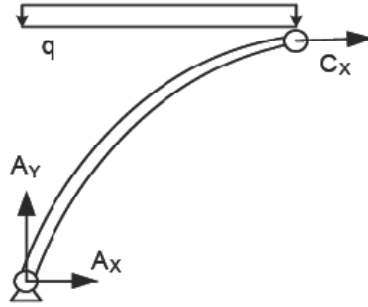


Figura 23. Condiciones iniciales en la estructura.

$$C_x = -\frac{qL^2}{8f}$$

$$C_y = 0$$

Donde la acción  $A_x = \frac{qL^2}{8f}$  se considera una gran reacción horizontal en los apoyos  $\left(\frac{1}{f}\right)$ .

$$A_y = \frac{qL}{2}$$

Incluimos los componentes de la deformación unitaria en el arco,

$$M = \frac{qL}{2}x - \frac{qL^2}{8f}y - \frac{qx^2}{2}$$

Si asumimos un punto de equilibrio  $M = 0$ , obtenemos que,

$$y = \frac{4f}{L^2}(Lx - x^2)$$

Considerando una parábola simétrica en el arco, distribuida la carga a lo largo de la estructura, se calcula la carga linealmente distribuida

$$Q = qxcos\alpha + \frac{qL^2}{8f}sin\alpha - \frac{qL}{2}cos\alpha = 0$$



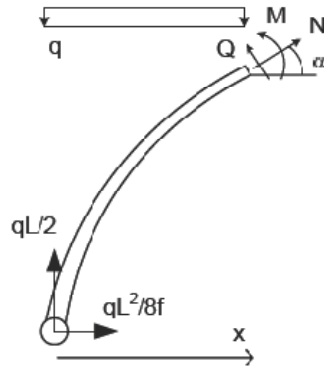


Figura 24. Condiciones de carga en el semi-arco.

El momento flector que se calcula es:

$$N = qx \sin \alpha - \frac{qL^2}{8f} \cos \alpha - \frac{qL}{2} \sin \alpha$$

Asumiendo la forma parabólica, podemos asumir que N es:

$$N = -q \left[ \frac{L^4}{64f^2} + x^2 - xL + \frac{L^2}{4} \right]^{1/2}$$

Como la acción en el arco es siempre de compresión, se pueden asociar las componentes a lo largo del arco como si fueran bidimensionales:

$$N_x = -\frac{qL^2}{8f} \quad N_y = qx - \frac{qL}{2}$$

Por lo tanto el sistema tiene una proyección horizontal constante,

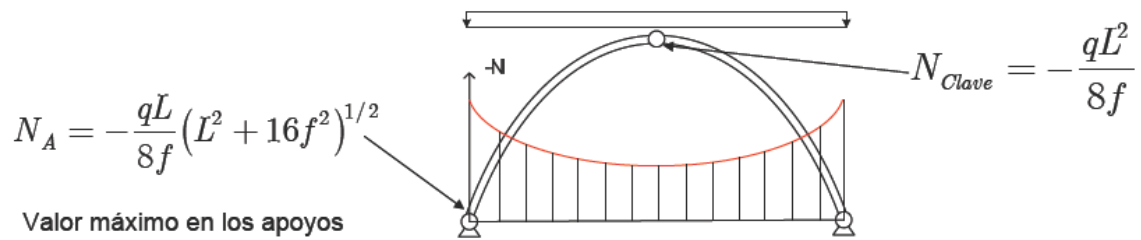


Figura 25. Momento flector en los apoyos de la flecha.

### 3.1.4. Deformación

Cuando la fuerza a la que es sometida la estructura a través del momento flector sufre una compresión, causando una deformación del mismo arco, de tal forma que las componentes de fuerza a lo largo del puente se asumen valores unitarios de fuerza deformadora, esto se puede observar en la figura.

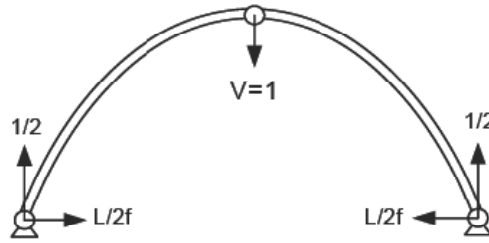


Figura 26. Fuerzas de compresión en los apoyos y la flecha.

La fuerza unitaria en el arco es:

$$N^{ov} = -\frac{L}{2f} \cos \alpha - \frac{1}{2} \sin \alpha$$

Asumimos el primer semi-arco, donde:

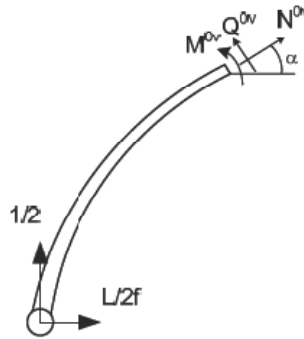


Figura 27. Distribución de fuerzas unitarias.

$$Q^{ov} = \frac{L}{2f} \sin \alpha - \frac{1}{2} \cos \alpha$$

La carga a lo largo del semi-arco asumiendo una variación en la deformación unitaria a través del arco:

$$\Delta_{oy} = \int N \frac{1}{EA} N^{ov} ds + \int (M = 0) \frac{1}{EI} M^{ov} ds = \int N \frac{1}{EA} N^{ov} ds$$

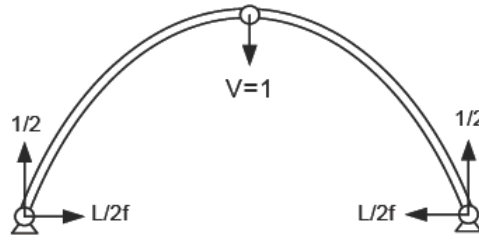


Figura 28. Deformación en los apoyos y la flecha.

De tal forma que la fuerza unitaria en la componente transversal del arco es:

$$N^{OV} = -\frac{L}{2f} \cos \alpha - \frac{1}{2} \sin \alpha$$

La fuerza que está distribuida a lo largo de las líneas tangenciales a la superficie del arco es:

$$N = -q \left[ \frac{L^4}{64f^2} + x^2 - xL + \frac{L^2}{4} \right]^{1/2}$$

Reemplazando este valor en la ecuación de variación en la deformación unitaria, se obtiene:

$$\Delta_{OY} = \int N \frac{1}{EA} \left[ -\frac{L}{2f} \cos \alpha - \frac{1}{2} \sin \alpha \right] ds = \int N \frac{1}{EA} \left[ -\frac{L}{2f} - \frac{1}{2} \tan \alpha \right] \cos \alpha ds$$

Aplicando la ecuación de parábola, obtenemos:

$$\Delta_{OY} = \int N \frac{1}{EA} \left[ -\frac{L}{2f} - \frac{4f}{L^2} (L - 2x) \right] dx$$

### 3.2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para analizar de manera física los esfuerzos de la estructura, se pueden asumir las siguientes consideraciones que ayudan a la simplificación del análisis estructural.

1. Se considera una rigidez axial infinita. Se desprecia la energía debida al esfuerzo axial.

$$\gamma = \frac{1}{EA} = 0$$

2. El momento de inercia variable, según la ley de la secante.
3. Flexibilidad a flexión  $\mu$  variable según ley de coseno.
- 4.

$$I = I_0 \sec \alpha = \frac{I_0}{\cos \alpha}$$

$I_0$  : momento de inercia en la clave.

$$\mu = \frac{1}{EI} = \frac{1}{EI_0} \cos \alpha = \mu_0 \cos \alpha$$

Simplifica las integrales a:

$$\int f(x) \mu ds = \int f(x) \mu_0 \cos \alpha ds = \mu_0 \int f(x) dx$$

### 3.2.1. Carga a lo largo de la estructura

Para el análisis de la carga a lo largo de la estructura se asume las condiciones iniciales de un arco parabólico, sin energía de esfuerzo axial y la inercia variable según la ley de la secante.

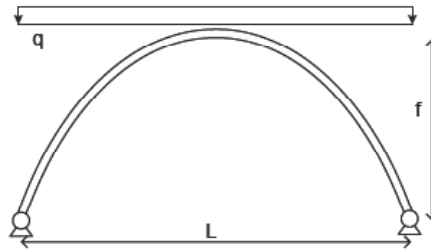


Figura 29. Carga en la estructura.

Se asumen las condiciones iniciales debido solo a la deformación unitaria:

$$h = 1 \quad X_1 = A_x$$

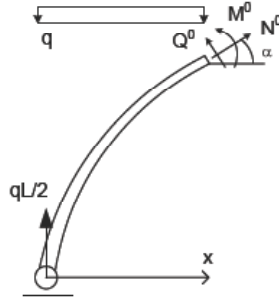


Figura 30. Condiciones iniciales de carga.

El momento a lo largo de la estructura es:

$$M^0 = \frac{q}{2}(Lx - x^2)$$

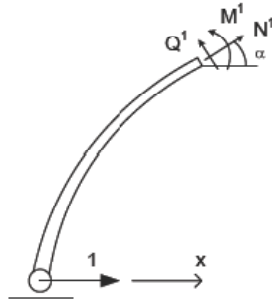


Figura 31. Cargas aplicadas en el semi-arco.

$$M^1 = -y$$

$$y = \frac{4f}{L^2}(Lx - x^2)$$

Sin energía de esfuerzo axial y se mantiene la inercia variable según la ley de la secante.

$$M^1 = -y$$

$$f_{11} = \int N^1 \gamma N^1 ds + \int M^1 \mu M^1 ds = \int (-y)^2 \mu ds$$

$$f_{11} = \int (-y)^2 \mu_0 \cos \alpha ds = \int y^2 \mu_0 dx$$

$$f_{11} = \frac{8\mu_0 f^2 L}{15}$$

$$M^0 = \frac{q}{2}(Lx - x^2)$$

$$D_1 = - \int N^0 \gamma N^1 ds - \int M^0 \mu M^1 ds$$

$$D_1 = - \int \frac{q}{2}(Lx - x^2) \mu(-y) ds$$

$$D_1 = \int \frac{q}{2}(Lx - x^2) \mu_0 \cos \alpha (-y) ds$$

$$D_1 = \frac{q \mu_0 f L^3}{15}$$

$$A_x = \frac{D_1}{f_{11}} = \frac{q L^2}{8f}$$

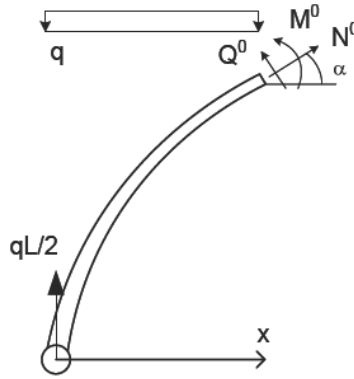


Figura 32. Momento de tensión.

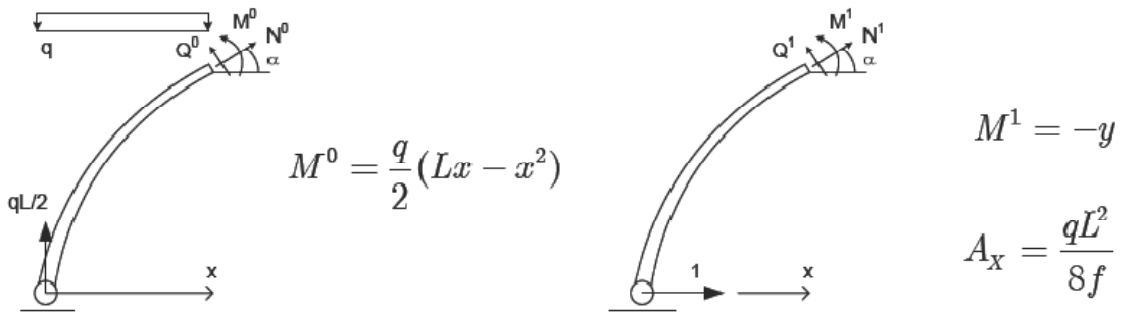


Figura 33. Condición de desequilibrio inercial.

$$M = M^0 - y A_x = \frac{q}{2}(Lx - x^2) - \frac{4f}{L^2}(Lx - x^2) \frac{qL^2}{8f} = 0$$

Sustituyendo forma parabólica.

$$Q = qx \cos \alpha + \frac{qL^2}{8f} \sin \alpha - \frac{qL}{2} \cos \alpha = 0$$

Sin el momento flector el arco tiene el mismo comportamiento que el arco triarticulado.

$$N = qx \sin \alpha - \frac{qL}{2} \sin \alpha - \frac{qL^2}{8f} \cos \alpha$$

$$N = -q \left[ \frac{L^4}{64f^2} + x^2 - xL + \frac{L^2}{4} \right]^{1/2}$$

El arco se considera que está sometido solo a compresión.

$$N_x = -\frac{qL^2}{8f}$$

$$N_y = qx - \frac{qL^2}{8f}$$

El valor máximo en los apoyos es:

$$N_A = -\frac{qL^2}{8f} (L^2 + 16f^2)^{1/2}$$

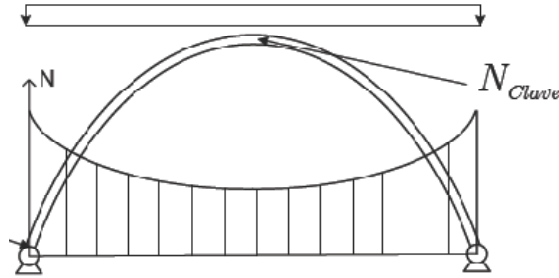


Figura 34. Momento flector máximo en los apoyos.

Si consideramos el momento flector nulo, tenemos que:

$$M = M^0 - yA_x + xA_y = -\frac{qx^2}{2} - y\frac{qL^2}{8f} + x\frac{qL}{2} + 0 = 0$$

Al tener una fuerza tangente de forma axial, se puede considerar que la fuerza en el arco está distribuida, así que el arco es isostático.

$$N = -q \left[ \frac{L^4}{64f^2} + x^2 - xL + \frac{L^2}{4} \right]^{1/2}$$

De esta forma la fuerza que tiene el arco siempre es de compresión.

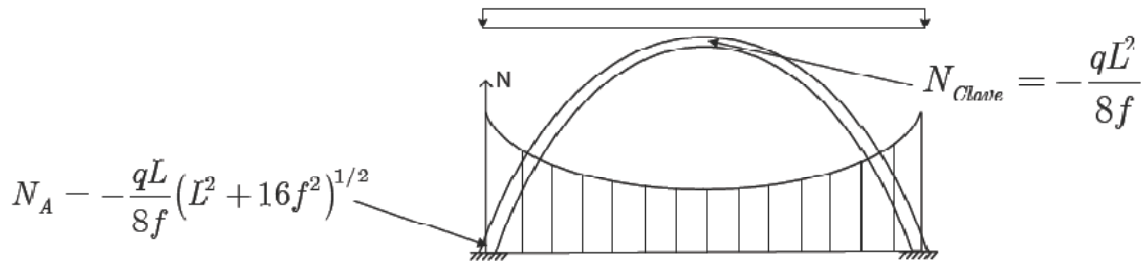


Figura 35. Fuerzas de compresión sobre el arco.

### 3.2.2. Calculo de la rigidez

Para la columna 1 de múltiples modos del arco.

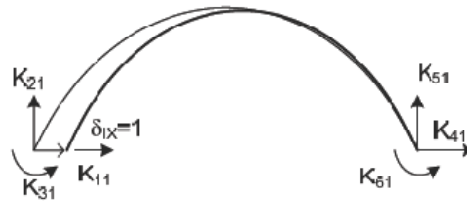


Figura 36. Rigidez en el arco.

$$X_1 = A_x = K_{11}$$

$$X_2 = A_x = K_{21}$$

$$X_3 = M_A = K_{31}$$



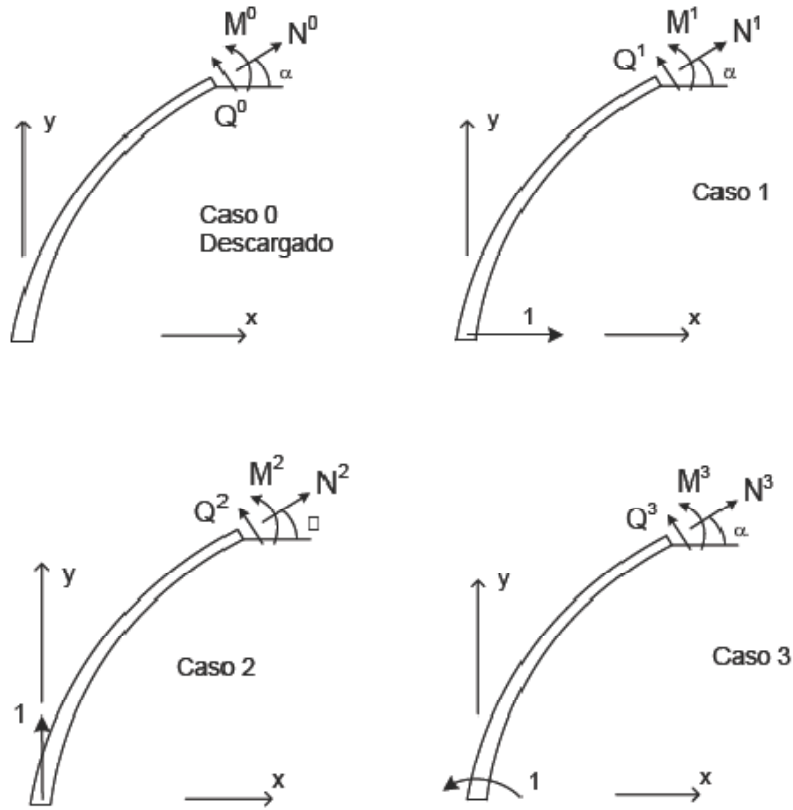


Figura 37. Cargas múltiples en el arco.

Cuando la energía de esfuerzo axial, se traza en una directriz parabólica, la inercia se calcula a partir de:

$$f_{ij} = \int M^i \mu M^j ds$$

Incluyendo la inercia según la secante, la matriz  $f$  es empleada para el cálculo del arco por flexibilidad, dado que el vector  $D$  es nulo, pues el caso 0 está descargado, se debe considerar el desplazamiento impuesto en la dirección X.

$$fX = D + \Delta_0 \quad EI_0 \begin{bmatrix} \frac{8Lf^2}{15} & -\frac{L^2f}{3} & \frac{2Lf}{3} \\ -\frac{L^2f}{3} & \frac{L^3}{3} & -\frac{L^2}{2} \\ \frac{2Lf}{3} & -\frac{L^2}{2} & L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_{11} \\ K_{21} \\ K_{31} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Repitiendo para los tres comportamientos de K en el nudo I: solo cambia la deformación unitaria, en los modos de vibración propios de la estructura.



Figura 38. Modos de vibración en el arco.

El producto matricial entre la flexibilidad en el nudo y la rigidez en el nudo, es igual a la matriz identidad, de allí se puede deducir que la matriz de rigidez es igual a la transpuesta de la matriz flexibilidad.

$$f_{11} K_{11} = I \xrightarrow{\text{por lo tanto}} K_{11} = f_{11}^{-1}$$

$$f_{11} K_{11} = I \Rightarrow EI_0 \begin{bmatrix} \frac{8Lf^2}{15} & -\frac{L^2f}{3} & \frac{2Lf}{3} \\ -\frac{L^2f}{3} & \frac{L^3}{3} & -\frac{L^2}{2} \\ \frac{2Lf}{3} & -\frac{L^2}{2} & L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} & K_{13} \\ K_{21} & K_{22} & K_{23} \\ K_{31} & K_{32} & K_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sin energía de esfuerzo axial, directriz parabólica con inercia según la secante.

$$I = I_0 \sec(\alpha)$$

Donde  $I_0$  es la inercia en la clave.

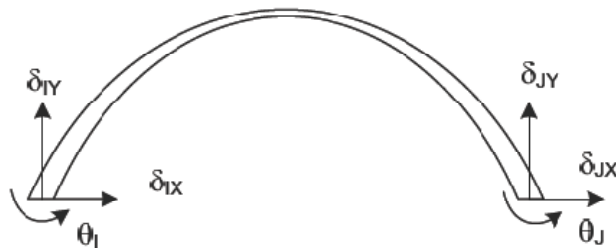


Figura 39. Inercia en los estribos.

Los tres modos y momentos inerciales permiten ser agrupados en una matriz que muestra los modos de vibración a lo largo de la estructura.

$$\begin{bmatrix} P_{IX} \\ P_{IY} \\ M_I \\ P_{JX} \\ P_{JY} \\ P_J \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{45}{4Lf^2} & 0 & -\frac{15}{2Lf} & -\frac{45}{4Lf^2} & 0 & \frac{15}{2Lf} \\ 0 & \frac{12}{L^3} & \frac{6}{L^2} & 0 & -\frac{12}{L^3} & \frac{6}{L^2} \\ -\frac{15}{2Lf} & \frac{6}{L^2} & \frac{9}{L} & \frac{15}{2Lf} & -\frac{6}{L^2} & \frac{3}{L} \\ \frac{45}{4Lf^2} & 0 & \frac{15}{2Lf} & \frac{45}{4Lf^2} & 0 & -\frac{15}{2Lf} \\ 0 & -\frac{12}{L^3} & -\frac{6}{L^2} & 0 & \frac{12}{L^3} & -\frac{6}{L^2} \\ \frac{15}{2Lf} & \frac{12}{L^2} & \frac{3}{L} & -\frac{15}{2Lf} & -\frac{6}{L^2} & \frac{9}{L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_{IX} \\ \delta_{IY} \\ \theta_I \\ \delta_{JX} \\ \delta_{JY} \\ \theta_J \end{bmatrix}$$

Estos modos de vibración son distribuidos y son normales a la superficie del arco; con el análisis anterior y con los parámetros del diseño, se considera que el arco funciona en un modo bidimensional y solo responde al modo de compresión y se hacen pequeñas las fuerzas cortantes.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA GUADUA COMO ELEMENTO ESTRUCTURAL

Las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente contempla el diseño de casas de uno y dos pisos en bahareque encementado. Sin embargo, actualmente se utiliza guadua rolliza como material de construcción en elementos de armaduras y pórticos para estructuras de cubiertas, puentes y edificaciones sin que haya una norma de diseño que contemple la guadua como material estructural.

Los puentes construidos en Colombia tanto los del Arq. Simón Vélez como los del Carpintero Jorge Stam están basados en estructura tipo cerchas es decir sus elementos funcionan a compresión y también a tensión, sus uniones por el mismo sistema constructivo están por esto sujetas a esfuerzos de compresión y tensión lo cual genera un gran inconveniente que ambos constructores han tratado de solucionar implementando uniones llenas de concreto y en algunos casos suplementadas con platinas generando a la estructura un sobrepeso importante.

En el desarrollo del puente se evalúan las cargas y se tienen en cuenta el peso de las platinas que se usan para confinar las costillas, lo mismo que el entrepiso y la

cubierta que contendrá; de la Norma AASTHO se extraen la carga viva recomendada para puentes peatonales y se usa la carga viva de cubierta usada en la norma NSR-98, para obtener los esfuerzos de diseño se utiliza software especializado y de la experiencia en la construcción de obras realizadas y calculadas por el diseñador se usa un modulo de elasticidad para predecir sus deformaciones acorde con las características de los elementos combinados.

La costilla esta idealizada como solida es decir no solo trabaja la guadua sino el conjunto guadua pernos y platinas es decir se comporta como un material compuesto.

Esto implica que la guadua tenga unos valores característicos y un modulo de elasticidad combinado tiene los valores dados por la resistencia final y de esfuerzos admisibles, así como para evaluar los resultados, se calculó la media y la desviación estándar y el valor correspondiente al límite de exclusión del 5%.

Posteriormente, se calculó el valor característico de la norma ISO 22156 (Internacional Estándar, ISO 22156-1, 2004), según la siguiente ecuación:

$$\sigma_k = \sigma_{0.05} \left[ 1 - \frac{2.7 s/m}{\sqrt{n}} \right]$$

Donde:

$\sigma_k$ : Valor característico (MPa)

$\sigma_{0.05}$ : Percentil 5 de los datos de ensayo (MPa)

$m$ : esfuerzo medio de la muestra (MPa)

$s$ : desviación estándar de la muestra (MPa)

$n$ : numero de ensayos (mayor a 10) (MPa)

Para encontrar los valores de esfuerzo admisibles calculados con la Ecuación siguiente, se utilizaron los coeficientes de duración de la carga (D), de modificación por la diferencia entre la calidad en el laboratorio y en la práctica real (G) y el factor de seguridad predeterminados por la norma.

$$\sigma_{adm} = \sigma_k G \frac{D}{S}$$

$\sigma_{adm}$ : esfuerzo admisible (MPa)

$\sigma_k$ : Valor característico (MPa)

$G$ : Modificación para tener en cuenta la diferencia entre la calidad de laboratorio y la práctica: valor predeterminado 0.5

$D$ : Valor de modificación para la duración de la carga permanentemente (-1.0), carga permanente mas carga viva (-1.25), carga anterior mas carga del viento (-1.5)

$S$ : Factor de seguridad, predeterminado como 2.25

### 3.3.1. Resistencia a compresión

En la guadua, el valor de resistencia a la compresión mínimo fue de 29 MPa y el máximo de 119 MPa. Se encuentran como valores de esfuerzo admisible 9 MPa para análisis con carga muerta, 11 MPa para análisis con carga muerta y viva, y 13 MPa para análisis con carga muerta, viva y viento.

### 3.3.2. Módulo de elasticidad

En la Tabla se observan los resultados de módulo de elasticidad en función de la posición en la altura del culmo.

PARAMETRO	LOCALIZACIÓN EN EL CULMO			TOTAL
	CEPAS	BASAS	SOBREBASAS	
Numero de muestras	150	267	62	479
E mínimo	4,242	6,570	10,327	4,242
E máximo	146,336	33,479	40,637	146,336
E promedio	17,418	18,130	17,757	17,859
Desviación estándar	11,929	4,187	4,377	7,527

Tabla 5. Modulo de elasticidad (mínimo, máximo y promedio) de la guadua angustifolia para sobrebasas, basas y cepas (Mpa).

# CAPITULO 4

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

El efecto de un grupo de causas es igual a la suma por separado de las diferentes causas. Los factores dinámicos como la vibración debida a varias fuentes incluyendo la velocidad del viento, se pueden combinar con los parámetros del puente, lo que puede modelar las condiciones extremas a la que puede estar sometida la estructura.

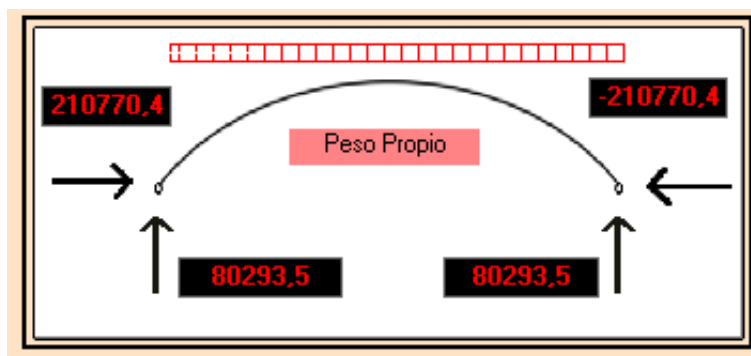


Figura 40. Carga muerta en la base del puente.

	Sección-1-	Sección-2-	Sección-3-	Sección-4-	Sección-5-
<b>N</b>	225546,5	214559,9	210770,4	214559,9	225546,5
<b>Q</b>	0,	0,	0,	0,	0,
<b>M</b>	0,	0,	0,	0,	0,

Figura 41. Acción de la carga muerta a lo largo de la estructura.

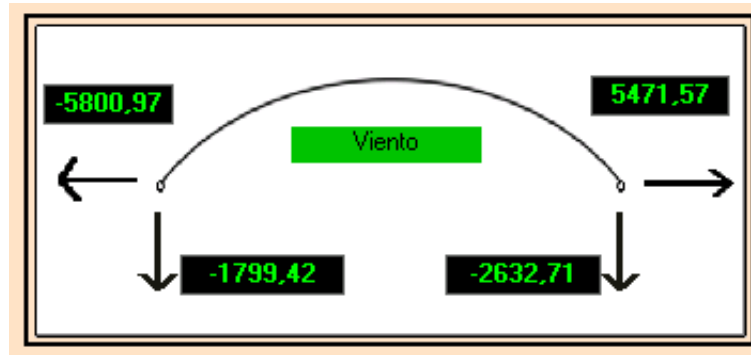


Figura 42. Carga de viento.

<b>N</b>	-6051,	-6097,	-6057,	-6011,	-5103,
<b>Q</b>	376,	10,	-393,	30,	-516,
<b>M</b>	0,	3519,	180,	-3722,	0,

Figura 43. Acción de la carga del viento a lo largo de la estructura.

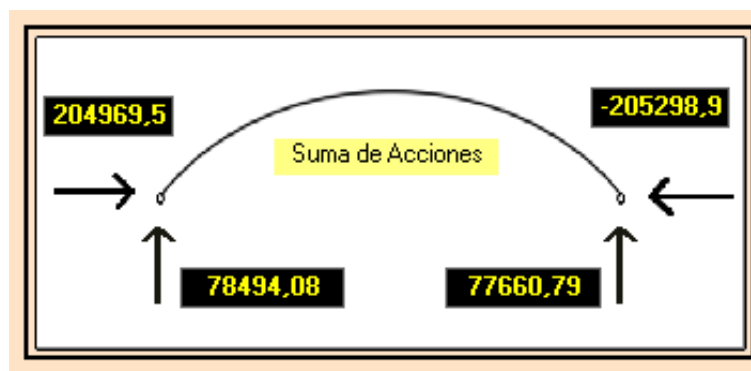


Figura 44. Acción conjunta peso muerto y del viento.

<b>N</b>	219495,5	208462,9	204713,4	208548,9	220443,5
<b>Q</b>	376,	10,	-393,	30,	-516,
<b>M</b>	0,	3519,	180,	-3722,	0,

Figura 45. Acción conjunta peso muerto y del viento a lo largo de la estructura.

La estructura se somete a otro tipo de esfuerzos y se varían las condiciones del viento y la forma de incidencia, de allí se producen los siguientes resultados:

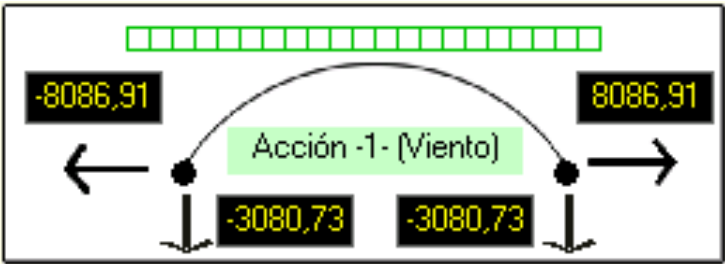


Figura 46. Cargas plenas dinámicas en el puente.

N	-8653,	-8232,	-8086,	-8232,	-7557,
Q	0,	0,	0,	0,	0,
M	0,	0,	0,	0,	0,

Figura 47. Acción conjunta cargas dinámicas a lo largo de la estructura.

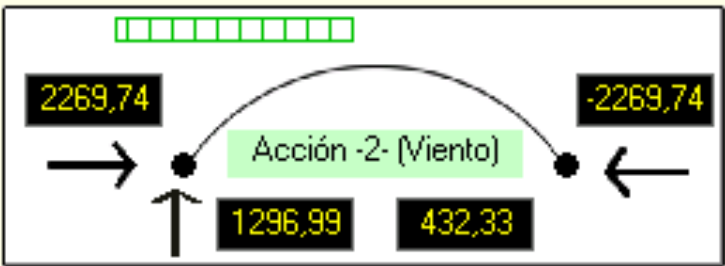


Figura 48. Cargas aplicadas de un lado de la estructura.

N	2582,	2310,	2269,	2310,	2121,
Q	404,	0,	-432,	0,	-404,
M	0,	3404,	0,	-3404,	0,

Figura 49. Acción conjunta aplicada de un lado de la estructura.

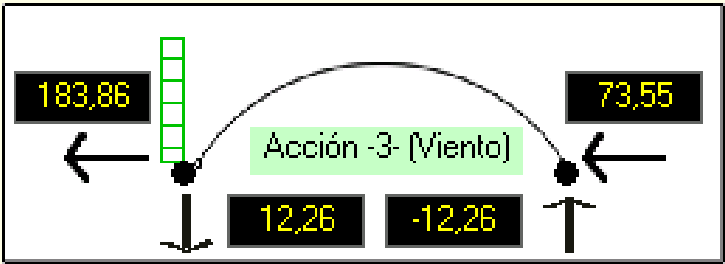


Figura 50. Carga aplicada en uno de los estribos.



<b>N</b>	176,	-6,	-73,	-74,	-68,
<b>Q</b>	-54,	13,	12,	-1,	11,
<b>M</b>	0,	-199,	55,	137,	0,

Figura 51. Acción conjunta aplicada en uno de los estribos.

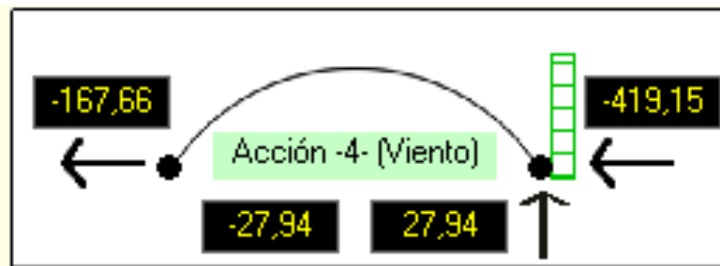


Figura 52. Carga aplicada en uno de los estribos, acción de compresión.

<b>N</b>	-156,	-169,	-167,	-15,	401,
<b>Q</b>	26,	-3,	27,	31,	-123,
<b>M</b>	0,	314,	125,	-455,	0,

Figura 53. Acción de compresión conjunta aplicada en uno de los estribos.

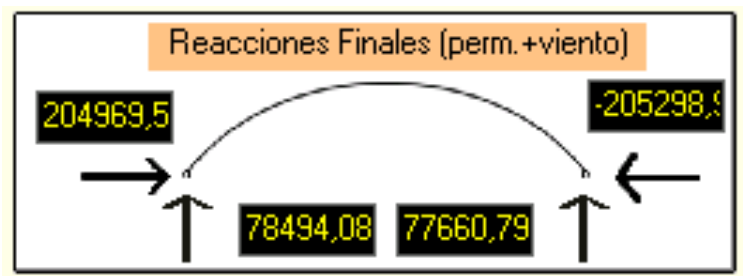


Figura 54. Cargas máximas combinadas partiendo del principio de superposición.

<b>N</b>	219495,5	208462,9	204713,4	208548,9	220443,5
<b>Q</b>	376,	10,	-393,	30,	-516,
<b>M</b>	0,	3519,	180,	-3722,	0,

Figura 55. Acción conjunta de cargas máximas a lo largo de la estructura.

El esfuerzo de corte (Q) es menor en todos los casos que el esfuerzo normal (N) y el momento flector (M), esto se debe a que el puente en arco funciona a fuerzas de

compresión que son tangenciales a lo largo del arco, sin importar la naturaleza de la carga a la que se somete la estructura.

#### 4.1.1. Tensiones

La tensión se considera la fuerza que actúa a lo largo de la estructura sobre un ángulo cualquiera, esta fuerza es normal a la superficie y en el caso de un puente en arco es que le da la estabilidad y por ser un cuerpo elástico presenta una variación proporcional a la fuerza presente en la estructura dado por peso propio del cuerpo y las condiciones externas como la presión que ejerce el terreno.

Al considerarse un arco un elemento que está sometido solo a cargas de compresión, podemos considerar en la estructura el esfuerzo axial, el momento flector, y el esfuerzo cortante.

Teniendo las siguientes consideraciones dadas por el diseño:

GEOMETRIA Y CARGAS	APERTURA DEL ARCO (0-90 Grados)	$\alpha$	90,00	1,571	RADS
	SOBRECARGA MAYORADA (KN/m <sub>lin</sub> )	$p$	10,00		
	CARGA DISTRIBUIDA DE CÁLCULO (KN/m <sub>lin</sub> )	$P$	13,75	25,90	FLECHA
	RADIO DEL ARCO (mts)	$R$	25,90	51,80	LUZ
DATOS DE LA SECCIÓN	CANTO DE SECCIÓN (mts)	$h$	0,10	2,50	P. PROPIO
	ANCHO DE SECCIÓN (mts)	$b$	1,00		
	INERCIA DE LA SECCIÓN (mts <sup>4</sup> )	$I$	8,333E-05		
	ÁREA DE LA SECCIÓN RECTA (mts <sup>2</sup> )	$\Omega$	0,100		
	TÉRMINO DE BRESSE	$\gamma$	0,999998		

Tabla 6. Consideraciones de diseño.

#### 4.1.2. Deformaciones

La deformación es, en sentido generalizado, el cambio geométrico que experimenta un cuerpo no rígido bajo la acción de las fuerzas externas y de volumen o de inercia que a él se aplican.

Al deformarse un cuerpo, las partículas cambian de posición. Así, al aplicar las cargas al cuerpo de la un segmento se deforma pasando a una segunda posición.

Por otro lado el segmento varía tras la deformación su longitud y además, si asociamos a la deformación otro segmento, se observaría la variación angular. Esta variación angular es muy pequeña -se pueden sustituir las tangentes por los ángulos- y recibe el nombre de distorsión.

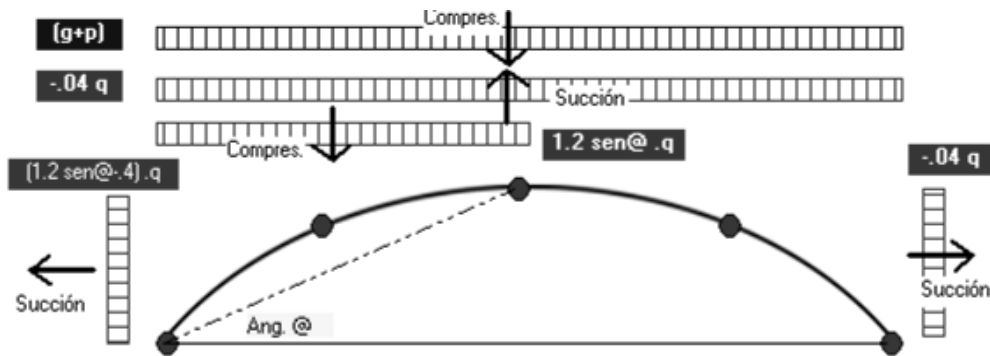


Figura 56. Efectos de las cargas sobre el puente.

Las componentes del vector según las direcciones de los ejes coordenados pueden variar de acuerdo a las condiciones de la estructura. En la mecánica de los medios continuos se supone que estas componentes son funciones del punto y continuas y se pueden representar gráficamente como la primer derivada del esfuerzo.

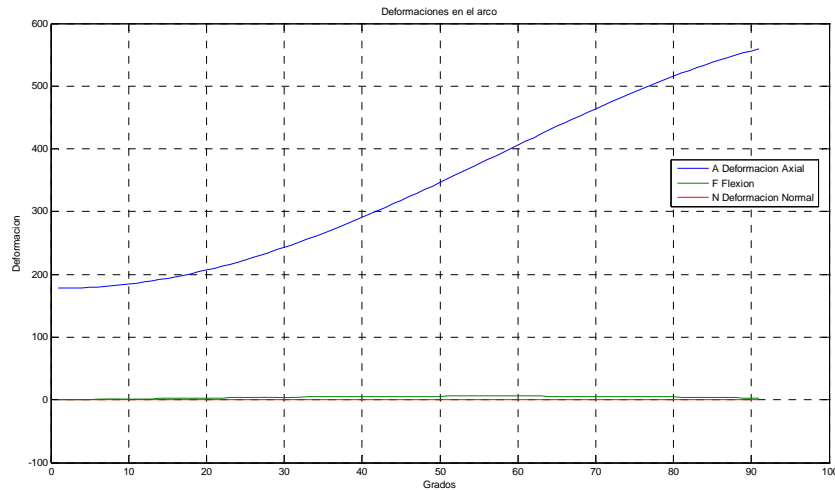


Figura 57. Deformación axial, flexión y deformación normal en el puente.

Teniendo como resultados parciales:

Resultados parciales									
Luz	Arco:	Pres	Dinámica:	81	Carga	Proy	Hor:	Carga	Compres:
64		MPa			2549			51	
Angulo @ 10		Carga Viento: 244			Carga succión: -97				

Tabla 7. Resultados parciales de cargas en el puente.

Las deformaciones de los cuerpos elásticos son de tal magnitud que no modifican los valores de las cargas. Así, al deformarse un cuerpo elástico las cargas a él aplicadas se desplazan al hacerlo sus puntos de aplicación, provocando un efecto secundario que en hipótesis es despreciable.

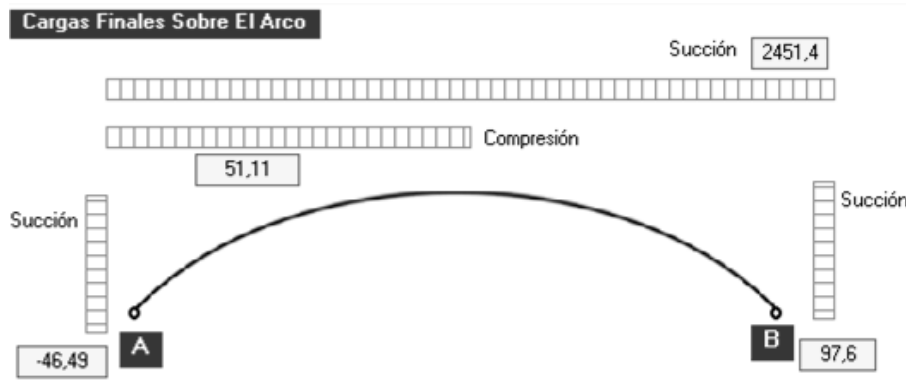


Figura 58. Cargas finales sobre el arco.

Las tensiones normales dan lugar a alargamientos mientras que las tensiones tangenciales provocan distorsiones. El conjunto de las variaciones lineales y angulares de los diversos elementos en que pueden suponerse descompuestos los cuerpos, es la causa de los recorridos finales, lineales y angulares de los mismos, los principales puntos que sufren cambios en la estructura debido a estos efectos se ven en la figura.

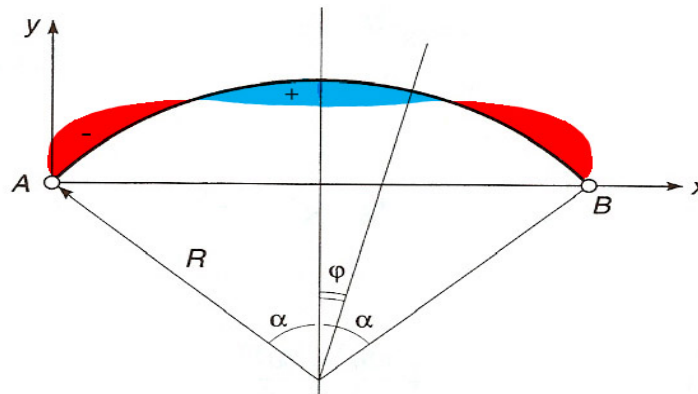


Figura 59. Deformaciones angulares máximas.

También tanto en los alargamientos como en las deformaciones se desprecian las potencias superiores a la unidad o los productos de dos o más de ellas.

Los esfuerzos a lo largo de la estructura considerando un recorrido de la mitad del arco en  $90^\circ$ , y suponiendo que el arco es simétrico y que el comportamiento en este semi-arco es idéntico a lo largo de la estructura, los valores a lo largo del

recorrido del semi-arco se pueden ver en la tabla y los datos se pueden analizar claramente con la representación como se ve en la figura:

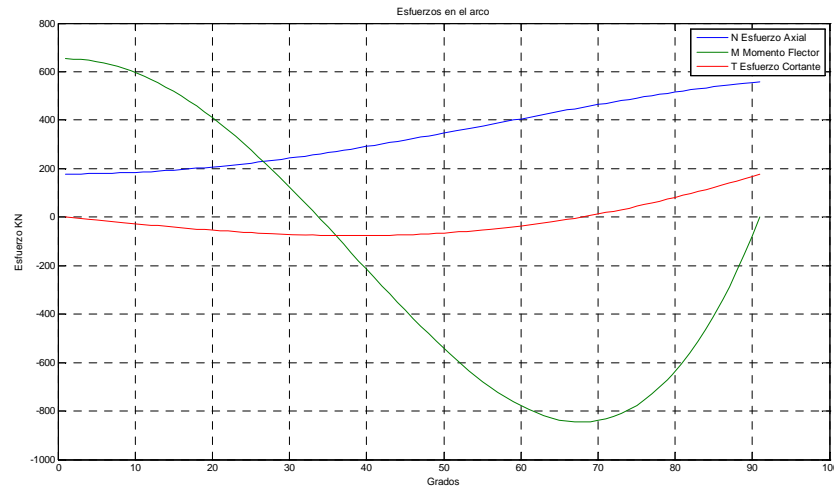


Figura 60. Esfuerzo axial, momento flector y esfuerzo cortante en el primer semi-arco.

Como tensiones positivas se eligen aquellas que se orientan en el sentido creciente de los ejes, si las caras sobre las que actúan miran también el sentido creciente, o si se orientan en el sentido decreciente de los ejes mirando las caras correspondientes el sentido decreciente de los mismos.

## 4.2. ANÁLISIS DE LA CARGA MUERTA (SENSORES ESTÁTICOS)

Para estas medidas se deben considerar unos sensores y transductores que permitan analizar en periodos de tiempo muy largos las condiciones propias del sistema, y que permitan analizar las cargas, entre otros los sensores a usar son:

### 4.2.1. Celdas de carga

Su funcionamiento radica en un arreglo de galgas extensométricas que están ajustadas para compensación de temperatura, las galgas se basan en la variación de la resistencia de un conductor o semiconductor cuando es sometido a un esfuerzo mecánico. Ver figura 61.

La resistencia está dada por:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$$



Figura 61. Galgas extensométricas.

Para este tipo de material se debe considerar lo siguiente:

El cambio de longitud (estiramiento, compresión), no debe pasar del límite dado por la ley de Hooke.

$$\sigma = \frac{F}{A} = E\varepsilon = \frac{A \cdot l}{e}$$

F es la fuerza aplicada para el cambio de longitud.

E es la constante del material.

$\sigma$  es la tensión mecánica.

$\varepsilon$  es la deformación unitaria.

Al aplicarle un esfuerzo, no solo cambia la longitud, sino también la dimensión transversal. La relación entre ambos cambios se da por la ley de Poisson.

$$\mu = -\frac{\Delta t / t}{\Delta l / l}$$

t es la sección transversal.

$\Delta t$  variación de la sección transversal.

l longitud.

$\Delta l$  variación de la longitud.

Limitaciones:

El esfuerzo mecánico no debe pasar el margen elástico de la galga; según la ley de Hooke.

El esfuerzo se mide correctamente si se transmite totalmente a la galga. Para un óptimo funcionamiento, la galga debe colocarse cuidadosamente mediante un adhesivo en alguna superficie de soporte para la medida.

La galga debe estar aislada eléctricamente de la superficie u objeto de soporte y protegida del ambiente.

La temperatura es una fuente de interferencia, afecta la elasticidad, el módulo de elasticidad y a sus dimensiones. El fenómeno que presenta es la variación de resistencia sin exponer el sistema ha algún esfuerzo.

Ventajas:

Son de pequeño tamaño.

Presenta un comportamiento lineal.

Baja impedancia.

#### 4.2.2. Tensiómetros

Su funcionamiento es medir el comportamiento elástico de una estructura, la medida se realiza desde un punto fijo sobre los soportes de la estructura y la medida se toma sobre un punto cualquiera de la estructura, funciona presentando una variación de resistencia proporcional a la deformación elástica de la estructura, y su principio de funcionamiento es el efecto capacitivo:

La ecuación para la resistencia entre el contacto móvil y un Terminal fijo es:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A}(1 - \alpha) = \frac{\rho}{A}(l - x)$$

Donde:

$x$  es la distancia recorrida desde el otro Terminal.

$\alpha$  la fracción de longitud correspondiente.

$\rho$  la resistividad del material.

$l$  longitud.

$A$  la sección transversal.

Para que la ecuación se cumpla se debe suponer que:

La resistencia sea uniforme a lo largo de  $l$ .

El contacto del cursor de variación de R continúa.

Se asume que las variaciones de temperatura sean uniformes.

Este dispositivo por ser simple y robusto permite tener exactitudes elevadas en relación con su precio.



Figura 62. Algunos tipos de Tensiómetros. De derecha a izquierda (tensiómetro externo, digital, interno).

#### 4.2.3. Inclínómetros

Los inclinómetros son sensores que permiten medir la inclinación del plano con respecto de la horizontal (superficie terrestre) y su eje radial o el grado de inclinación longitudinal o axial.

Los inclinómetros aprovechan el efecto capacitivo para determinar la inclinación

$$C = Q/V$$

Donde

C es la capacidad.

Q la carga.

V es el voltaje.

La capacidad depende de:

Dieléctrico, donde  $\epsilon$  es la permeabilidad dieléctrica (depende del material).

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \text{ pF} / \text{m}$$



$\epsilon_0$  es la permeabilidad del vacío.

$\epsilon_r$  es la permeabilidad relativa.

Distancia entre placas d.

Disposición geométrica de los materiales.

Tipos de configuraciones: cualquier fenómeno que produzca variación en el área o en la distancia entre placas, provoca un cambio en la capacidad.

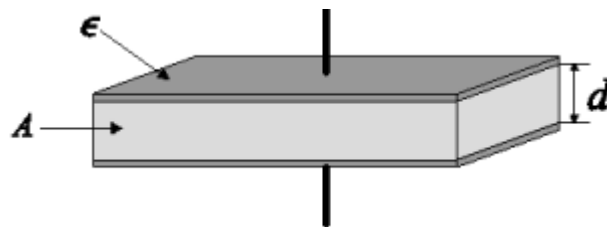


Figura 63. Condensador variable.

$$C = \frac{\epsilon \cdot A}{d}$$

$$C = \frac{A}{\frac{d_1}{\epsilon_1} + \frac{d_2}{\epsilon_2}}$$

Características:

Cuando se tiene un condensador el cual varíe  $\epsilon_r$  o A, la salida es lineal si se mide la admitancia (proporcional a C).

Limitaciones:

Problema de efecto en los bordes. Estos aparecen cuando la separación entre placas es mucho menor que la dimensión lineal de estas. Se manifiestan con tensiones que aparecen y afectan la medida.

Alta impedancia de salida, por tanto al conectarse con otro dispositivo, aparece problemas de acople de impedancias.

Al aumentar la frecuencia, disminuye la impedancia.

Ventajas:

Error de carga mínima, esto quiere decir que no hay contacto físico con el medio.

No hay problemas de fricción.

Altamente estables y tienen buena reproducibilidad.

Buena resolución en medidas de desplazamiento.

### **4.3. ANÁLISIS DE LA CARGA DE TRANSITO (SENSORES DINÁMICOS)**

#### **4.3.1. Acelerómetros**

Los acelerómetros se emplean para medir vibraciones y oscilaciones en todo tipo de sistemas físicos. La medición proporciona los siguientes parámetros: aceleración de la vibración, velocidad de vibración y variación de vibración.

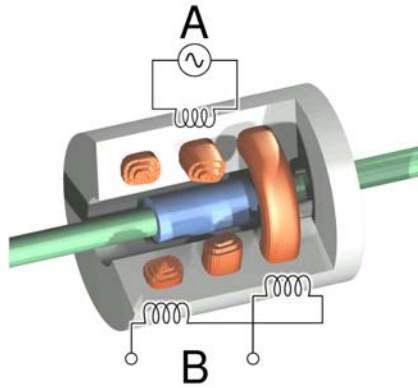
Este tipo de sensores al igual que los sensores inclinómetros, aprovechan el fenómeno capacitivo por no poseer piezas móviles, esto permite mayor rango de medida tanto en tiempo como en frecuencia y una repetibilidad muy alta.

#### **4.3.2. Sismógrafos**

Un sismógrafo es un sensor que sirve para registrar la amplitud de las oscilaciones de un temblor de tierra o sismo. Los terremotos pueden producir oscilaciones del terreno en sentido vertical y horizontal, por tal motivo hay que registrar las oscilaciones en ambas direcciones.

Uno de los principios físicos que rigen los sismógrafos es el transformador diferencial variable lineal, este es un dispositivo de medida de posición que provee un voltaje de salida alterno, proporcional al desplazamiento del núcleo.

Un LVDT es un dispositivo electromecánico que consiste de dos componentes: Un cuerpo hueco cilíndrico que contiene dos bobinados secundarios idénticos los cuales están posicionados en ambos lados del bobinado central primario y un núcleo de ferrita cilíndrico se mueve libre longitudinalmente dentro de la bobina. Los secundarios típicamente están conectados en serie en oposición uno de otro. Ver figura 64.

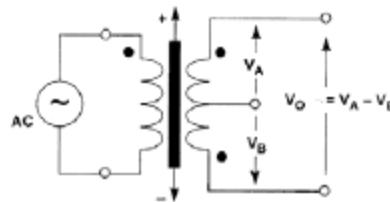


**Figura 64. Transformador diferencial de variación lineal (LVDT).**

Sencillamente, los LVDT son transformadores con núcleo movable. Aplicando una señal alterna de excitación al bobinado del primario, genera un campo magnético que se acopla a los bobinados del secundario a través del núcleo de ferrita móvil, por esto se inducen voltajes en los secundarios. Cuando el núcleo está centrado entre los dos secundarios, los voltajes inducidos en ambos son iguales y puesto que están conectados en serie en oposición, el voltaje final será cero. Si el núcleo se mueve en dirección del secundario 1, el voltaje incrementa, y el voltaje del secundario 2 decrece; de este modo el voltaje neto final  $V_A - V_B$  será de la misma polaridad (en fase) como el de referencia. Si el núcleo se mueve en dirección opuesta,  $V_A - V_B$  será de polaridad opuesta ( $180^\circ$  de desfase). La figura 65 muestra el sistema.

La relación que hay entre los voltajes de entrada y salida con el número de vueltas de los bobinados de entrada y salida que representa este sistema es la siguiente:

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{N_o}{N_i}$$



**Figura 65. Configuración típica del LVDT.**

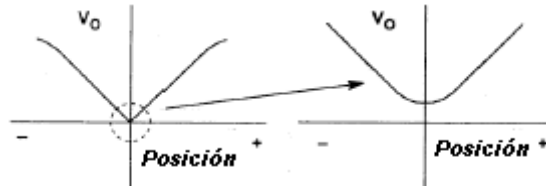


Figura 66. Voltaje de salida con respecto a la posición.

La conexión para los bobinados se realiza en oposición serie, así cuando el campo magnético se aplica a ambos bobinados secundarios, sus voltajes de salida tienen igual amplitud, pero diferente signo. Ver figura 67.

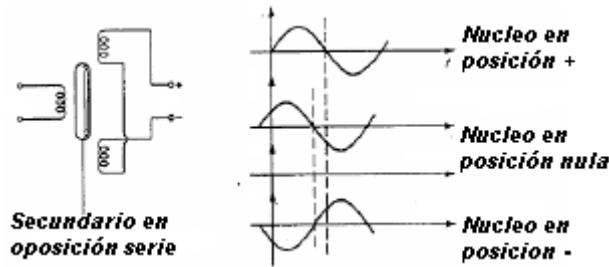


Figura 67. Conexión en oposición serie de LVDT.

Lo que se puede concluir de la figura 67, es que cuando el núcleo se desplaza a la derecha, la señal de salida está en fase con la entrada (señal positiva). Cuando el núcleo es desplazado hacia el otro lado, la salida estará desfasada  $180^\circ$  con respecto a la entrada (señal negativa).

Ventajas:

Alta resolución (0,1% FE).

Bajo rozamiento entre vástago y núcleo → Poca carga mecánica.

Vida casi ilimitada (MTBF ~ 228 años).

Ofrecen aislamiento entre sensor y electrónica → aplicaciones en atmósferas peligrosas.

Alta repetibilidad.

Limitaciones:

En posición central salida no nula (1%), esto se debe a las capacidades parásitas entre primario y secundario, además la falta de simetría en los bobinados.

Presencia de armónicos de la alimentación a la salida → filtrado adicional.

Dependencia térmica si se alimenta a tensión AC.

#### 4.4. ANÁLISIS DE LOS FENÓMENOS NATURALES O ALEATORIOS (SENSORES DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS)

##### 4.4.1 Sensor de temperatura

El sensor a utilizar es la termocupla, esta es la unión de dos materiales diferentes, basados en efectos termoelectricos.

Efecto Seebeck (Thomas J. Seebeck 1822): un circuito formado por dos metales distintos homogéneos A y B, con dos uniones a diferente temperatura, T y T+ΔT, aparecerá una corriente eléctrica J.

Si se abre el circuito aparecerá una fuerza termo electromotriz  $E_{AB}$ , la cual depende de los metales utilizados en la unión y la diferencia de temperaturas. Ver figura 68.

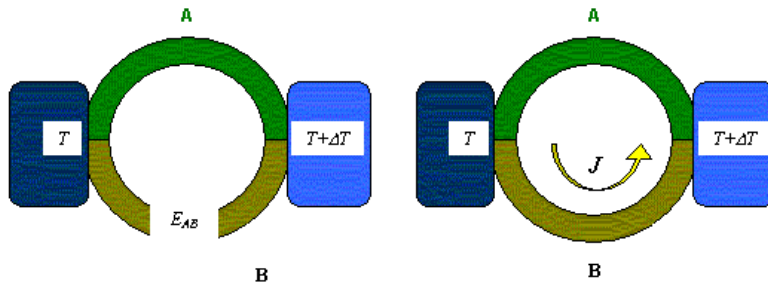


Figura 68. Efecto Seebeck.

La relación entre EAB y la diferencia de temperatura en las uniones, define el coeficiente Seebeck:

$$\alpha_{AB} = \alpha_A - \alpha_B = \frac{dE_{AB}}{dT}$$

$\alpha_A$  y  $\alpha_B$  son las potencias termoelectricas características de cada material.

Efecto Peltier: consiste en el calentamiento o enfriamiento de una unión entre dos metales distintos al pasar corriente por ella. Ver figura 69.

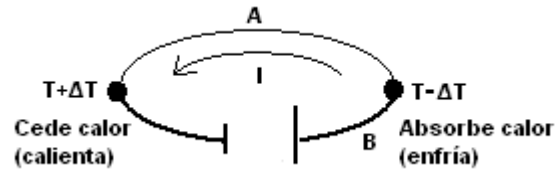


Figura 69. Efecto Peltier.

Teniendo en cuenta el sentido de la corriente, la tensión Peltier se representa por:

$$Q_P = \pm \pi_{AB} I \quad \pi_{AB} = T(\alpha_B - \alpha_A)$$

$\pi_{AB}$  es el coeficiente de Peltier.

$T$  la temperatura absoluta.

Efecto Thompson (William Thompson): consiste en la absorción o liberación de calor por parte de un conductor homogéneo con temperatura no homogénea ( $T_1$ ,  $T_2$ ), por el que circula una corriente.

Absorbe calor (enfria) si la corriente y el calor fluyen en direcciones opuestas; ahora si la corriente y el calor fluyen en igual dirección, el conductor cede calor (calienta).

Tipos de Termocuplas: existen diversos tipos de termocuplas, las cuales resultan adecuadas en mayor o menor medida dependiendo de los requerimientos. A continuación se listan los tipos más comunes, así como una breve descripción de sus virtudes e inconvenientes. Ver figura 70:

Tipo K: también conocida como termocupla Chromel Alumel. Estas termocuplas tienen un amplio rango de temperaturas ( $-200$  a  $1100^\circ\text{C}$ ) y son las más utilizadas en la industria. Su curva de calibración es razonablemente lineal, con una sensibilidad de  $41 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ .

Tipo J: también conocida como termocupla Hierro Constantán. Estas termocuplas resultan satisfactorias para uso continuo en atmósferas oxidantes, reductoras e inertes y en vacío hasta  $760^\circ\text{C}$ . Por encima de  $540^\circ\text{C}$ , el alambre de hierro se oxida rápidamente, alambre de mayor diámetro se utiliza para extender su vida útil. La ventaja fundamental de la termocupla Tipo J es su bajo costo.

Tipo E: también conocida como termocupla Chromel Constantán. Posee la mayor f.e.m de salida de todas las termocuplas estándar. Para un diámetro de  $3.25 \text{ mm}$  su rango de trabajo es  $-200$  a  $980^\circ\text{C}$ .

Estas termocuplas se desempeñan satisfactoriamente en atmósferas oxidantes e inertes, y resultan particularmente adecuadas para uso en atmósferas húmedas a temperaturas subcero a raíz de su elevada f.e.m de salida y su buena resistencia a la corrosión.

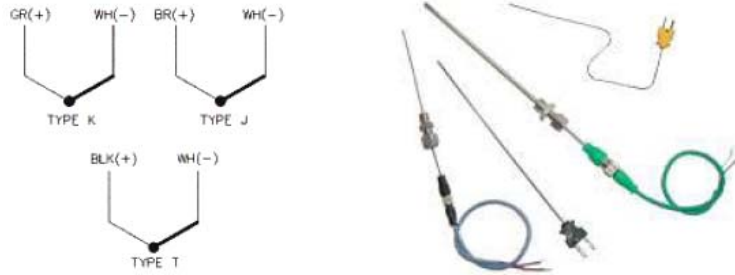
Tipo T: también conocida como termocupla Cobre Constantán. Resulta satisfactoria para uso continuo en vacío y en atmósferas oxidantes, reductoras e inertes. Su desventaja reside en el hecho de que su límite máximo de temperatura es de tan sólo 370° C para un diámetro de 3.25 mm.

Tipo B: estas termocuplas están compuestas de una rama de una aleación Platino Rodio 30% y una rama de Platino Rodio 6 %. Resultan satisfactorias para uso continuo en atmósferas oxidantes o inertes a temperaturas hasta 1.700° C. También resultan satisfactorias durante cortos periodos de tiempo en vacío. Sus desventajas son su baja tensión de salida y su incapacidad para ser utilizada en atmósferas reductoras (Hidrógeno o monóxido de carbono) o cuando se encuentran presentes vapores metálicos (Plomo o zinc) o no metálicos (Arsénico, fósforo o azufre).

Tipo S: estas termocuplas están compuestas de una rama de una aleación Platino Rodio 10% y una rama de Platino. Es el estándar internacional para la determinación de temperaturas entre el punto de solidificación del antimonio (630.74° C) y el punto de solidificación del oro (1064.43° C).

Tipo R: estas termocuplas están compuestas de una rama de una aleación Platino Rodio 13% y una rama de Platino. Las termocuplas Tipo R pueden ser utilizadas en forma continua en atmósferas oxidantes o inertes hasta (1400° C). No son tan estables como las Tipo B en vacío, pero tienen la ventaja de una mayor f.e.m de salida.

Los voltajes generados por los diferentes tipos de termocuplas están relativamente bien estudiados y por eso es posible obtener tablas completas de regresión que asocian un voltaje determinado con una temperatura. Así en aplicaciones prácticas se usan tablas de calibración, y no es necesario conocer a fondo los principios del efecto Peltier y Thompson que se explican por termodinámica.



**Figura 70. Tipos de termocuplas.**

Para usar las termocuplas adecuadamente deben entenderse 3 leyes empíricas:

Primero la Ley de los circuitos homogéneos que establece que en un circuito compuesto por un solo metal homogéneo no se puede mantener una corriente eléctrica solo por la aplicación de calor.

La ley de los metales intermedios que establece que la f.e.m neta en un circuito que interconecta materiales diferentes es cero dado que se mantienen a la misma Temperatura.

Finalmente la ley de las temperaturas intermedias o sucesivas donde se tiene una termocupla que tiene dos extremos a temperaturas diferentes. Supóngase T1 y T2. Con este arreglo se mide la f.e.m E1. Manteniendo T2 constante y cambiando el otro lado de la termocupla por una temperatura T3 se mide una nueva f.e.m E2. Si se quiere una f.e.m entre T1 y T3 entonces esa  $E = E1 + E2$ . Este tipo de arreglo con T2 como una referencia es muy útil para determinar curvas de calibración.

Ventajas:

Bajo costo.

Rápida respuesta a cambios de temperatura.

Poseen razonable reproducibilidad y exactitud.

Tienen un amplio rango para la medición de temperatura, aunque en aplicaciones biomédicas esto puede implicar un sacrificio para la precisión debido a que su resolución puede no ser muy alta a cambios de temperatura muy pequeños. Gracias a su pequeño tamaño es posible adjuntarlas a sistemas de medición y control de temperatura en catéteres y agujas hipodérmicas.

Desventajas:

Baja sensibilidad (normalmente entre  $6.5$  y  $80\mu V / ^\circ C$ ).



Proporcionan voltajes muy bajos que podrían afectarse por ruido.

Su exactitud está normalmente limitada a una resolución de 0.5 °C.

Tiene rangos de operación no-lineales problemáticos (por eso importantísimo documentarse con los datasheets de las diferentes marcas).

#### 4.4.2. Sensor anemómetro y veleta



Figura 71. Sensor anemómetro y veleta.

El principio de medida está basado en un generador tacométrico óptico cuya señal es amplificada y conformada mediante un circuito electrónico que alimentado con una tensión continua proporcional al viento.

Un generador tacométrico son dos bobinas desfasadas 90°, una de excitación y otra de detección. El bobinado de excitación genera un flujo magnético variable gracias al voltaje en alterna que excita. El rotor “jaula de ardilla” está compuesto por bobinas cortocircuitadas colocadas alrededor del tambor. Ver figura 72.

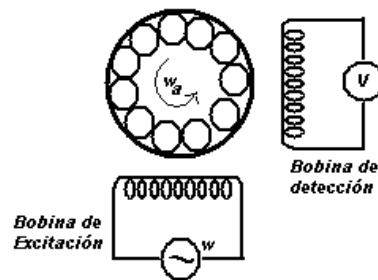


Figura 72. Tacogenerador.

Al girar el rotor y ser expuesto al campo magnético de la bobina de excitación, se genera una f.e.m inducida dada por:

$$e = k \cdot w \cdot w_a \cdot \text{sen}(wt + \phi)$$

Lo que indica que se tiene una tensión con frecuencia igual a la señal en alterna de excitación (w) con una amplitud dependiente de la velocidad de giro del rotor.

#### 4.4.3. Sensor higrómetro



Figura 73. Higrómetro digital.

Un higrómetro es un instrumento que se usa para medir el grado de humedad del aire, del suelo, de las plantas o humedad, dando una indicación cualitativa de la humedad ambiental.

El higrómetro de absorción utiliza sustancias químicas higroscópicas, las cuales absorben y exhalan la humedad, según las circunstancias que los rodean.

El higrómetro eléctrico está formado por dos electrodos arrollados en espiral entre los cuales se halla un tejido impregnado de cloruro de litio acuoso. Si se aplica a estos electrodos una tensión alterna, el tejido se calienta y se evapora una parte del contenido de agua. A una temperatura definida, se establece un equilibrio entre la evaporación por calentamiento del tejido y la absorción de agua de la humedad ambiente por el cloruro de litio, que es un material muy higroscópico. A partir de estos datos se establece con precisión el grado de humedad.

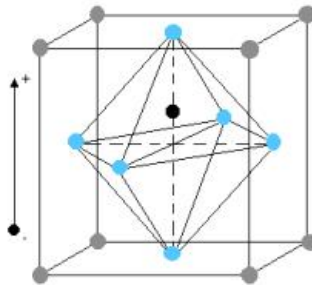
#### 4.4.4. Sensor de presión atmosférica absoluta y relativa

Un barómetro es un instrumento que mide la presión atmosférica. La presión atmosférica es el peso por unidad de superficie ejercida por la atmósfera.



**Figura 74. Barómetro activo piezoeléctrico.**

Algunos barómetros usan el principio piezoeléctrico, la palabra "piezo" se deriva del griego que significa "prensar" y el efecto piezoeléctrico es la producción de electricidad mediante la presión. Solamente ocurre en ciertos materiales cristalinos y cerámicos que tienen como propiedad el presentar el efecto piezoeléctrico cuyo principio de funcionamiento consiste en la aparición de una polarización eléctrica bajo la acción de un esfuerzo. La figura 75 muestra la estructura molecular de un material cristalino.



**Figura 75. Estructura molecular de un material Piezoeléctrico.**

El efecto piezoeléctrico consiste en la aparición de una polarización eléctrica en un material al deformarse bajo la acción de un esfuerzo. Es un efecto reversible de modo que al aplicar una diferencia de potencial eléctrico entre dos caras de un material piezoeléctrico, aparece una deformación. Efecto descubierto por Jacques Y Pierre Curie en 1880 - 81, pero solo hasta 1950 con la invención de las válvulas de vacío tuvo una aplicación práctica como sensor, ya que los cristales contaban con una alta impedancia de salida.

Los piezoeléctricos son dispositivos de alta impedancia, por esto solo pueden suministrar corrientes muy pequeñas. Si la temperatura es elevada lo suficiente, punto Curie, estos materiales pueden perder sus propiedades. Debe notarse que

una limitación de los piezoeléctricos es que no tienen buena respuesta a la aplicación de una fuerza constante, pero su respuesta es adecuada para la medición de fuerzas mecánicas cambiantes. Su respuesta en frecuencia va desde unos pocos Hertz hasta el nivel de Mega Hertz.

Matemáticamente puede establecerse que la carga total inducida  $q$  es directamente proporcional a la fuerza  $F$  que se aplica sobre el piezoeléctrico:

$$q = k \cdot F$$

Donde  $k$  es una constante piezoeléctrica que depende del material.

El cambio de voltaje se puede encontrar “asumiendo” que el sistema actúa parecido a un capacitor. Está suposición tiene sentido, ya que un capacitor es un dispositivo que almacena energía.

Aún cuando el piezoeléctrico no la acumule exactamente, este puede brindar un potencial tras la aplicación de la fuerza mecánica adecuada.

La carga en un capacitor  $q$  es proporcional al Voltaje  $V$ , y la constante de proporcionalidad es la capacitancia  $C$ . Reemplazando la relación conocida entre capacitancia y corriente se obtiene:

$$i = C \frac{dV}{dt}$$

Pero sabemos que la corriente:

$$i = \frac{dq}{dt} \quad (\text{donde } q \text{ es carga})$$

Reemplazando se obtiene que:

$$\frac{dq}{dt} = C \frac{dV}{dt}$$

Luego se elimina  $dt$  y se integra para obtener que:

$$q = C \cdot V$$

Ahora valiéndose de la siguiente ecuación (definición de capacitancia)

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot A}{x}$$

Se obtiene que:

$$V = \frac{k \cdot F}{C} = \frac{k \cdot F \cdot x}{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot A}$$

Algunos valores típicos para k son 2.3 pC/N (pico Coulombs por Newton) para el cuarzo y 140 pC/N para el Titanio de Bario. Así para un sensor piezoeléctrico de cuarzo de 1 cm<sup>2</sup> de área y 1 mm de espesor produce un voltaje de 0.23 mV como respuesta a una fuerza aplicada de 10g. Bajo las mismas condiciones un piezoeléctrico de Titanio de Bario generaría 14mV aproximadamente. En la mayoría de los casos la primera etapa de acondicionamiento de un sensor piezoeléctrico es la amplificación.

Los piezoeléctricos tienen una respuesta en frecuencia finita, así el interesado en calcular la frecuencia inferior de un sensor piezoeléctrico a -3 dB puede hacer uso de la siguiente ecuación:

$$f_c = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$$

La ecuación anterior indica que para modificar la respuesta en frecuencia es posible valerse de dos variables: la capacitancia y la impedancia de entrada. Para ilustrar esta idea considere una capacitancia C = 0.5 nF y una impedancia de entrada R = 5 MΩ, reemplazando en la ecuación anterior se obtendría f = 64 Hz. Nótese que si se cambia el valor de R por un valor cualquiera, supóngase 500KΩ, la frecuencia aumentaría a 640Hz.

Limitaciones:

No poseen respuesta en corriente continua.

Deben trabajar por debajo de la frecuencia de resonancia del material.

Los coeficientes piezoeléctricos son sensibles a la temperatura.(Cuarzo hasta 260°C y la Turmalita 700°C).

La impedancia de salida de los materiales piezoeléctricos es muy baja.

Algunos materiales piezoeléctricos son delicuescentes.

Ventajas:

Alta sensibilidad y bajo coste.

Alta rigidez mecánica (deformaciones experimentadas  $< 1\text{microm}$ ), apta para medir variables esfuerzo (fuerza presión).

Las principales variables físicas, su comportamiento y magnitudes y cuáles fueron los sensores que de una u otra manera mejor se adaptaron a las necesidades del diseño, y que puedan establecer un análisis estructural completo, permitiendo identificar puntos de fatiga, condiciones de diseño, y generar alertas en el tiempo para el uso adecuado de la estructura.

Los datos de los sensores pretenden a futuro convertirse en un referente y poder establecer unos modelos matemáticos que se aproximen a la realidad de la estructura y que las hipótesis sean adecuadas con referencia a ciertas condiciones y factores mínimos que se deben conservar.

## CONCLUSIONES

---

En el modelamiento de un sistema de medición es necesario conocer el comportamiento estructural de acuerdo a la forma de la estructura y el material de la construcción, este se convierte en una referencia obligada para poder determinar las condiciones y variaciones de las variables físicas y establecer el conjunto de sensores que responden al comportamiento de la estructura, en este caso en particular un puente en arco de paso inferior de guadua.

El esfuerzo máximo que sufre la estructura se debe al peso propio de la estructura, las acciones del viento y la carga en conjunto producen deformaciones considerables a lo largo del arco, esta variación tiene un máximo negativo alrededor de  $65^\circ$  y se compensa en la estructura con un máximo positivo alrededor de  $25^\circ$ , siendo alrededor de estos puntos los escogidos para ubicar los inclinómetros, esta deformación se debe a la fuerza que actúa en el arco generado por el momento flector.

Los parámetros físicos que agregan la mayor carga al peso propio de la estructura y producen influencia directa en el comportamiento son el viento y el peso mismo de la estructura, estas cargas son fundamentales en la salud estructural y son las que de alguna manera pueden afectar de manera directa la estructura, ya que estas pueden afectar la rigidez estructural produciendo fuerzas cortantes que pueden poner en riesgo el arco.

La guadua como material de construcción no tiene las propiedades mecánicas coercitivas propias del concreto y las estructuras metálicas, por tal motivo no se deben usar galgas extensiométricas por que la guadua al ser rolliza puede arrojar valores erróneos de deformación debido a parámetros ambientales como la temperatura y la humedad, además la fuerza presente en los puntos de apoyo dificulta la instalación de una celda de carga para registrar esta fuerza.

El arco es una de las estructuras que presentan mayor rigidez y tiene mejor soporte que otras estructuras como las cerchas, su particularidad de trabajar siempre con fuerzas de compresión permite que los parámetros de medición se consideran más por las condiciones elásticas, esta característica propia de este tipo de estructura hace que los esfuerzos de torsión y los esfuerzos cortantes sea mínimo.

Los sensores y transductores permiten un monitoreo permanente de una estructura, además los datos registrados pueden indicar cuando las condiciones de la salud estructural no son optimas y se establezcan planes de mantenimiento preventivo o correctivo de la estructura.

La instrumentación es fundamental en una estructura y más en un desarrollo de una nueva técnica constructiva que permita el registro de las condiciones de la estructura, esto permite generar alertas para las personas que usan de manera común la estructura y permite establecer a futuro un modelo de la estructura bajo las condiciones de diseño, también permite analizar el modelo con distintos tipos de estímulos como la temperatura y la humedad, que usado con un material como la guadua que sus condiciones mecánicas se ven afectadas directamente por las condiciones ambientales.

El currículo de la maestría expandió los conocimientos necesarios para poder afrontar y finalizar con éxito este proyecto, especialmente materias como instrumentación digital y señales y comunicaciones, fueron fundamentales al momento de solucionar las dificultades, además de permitir plantear una metodología que aplicada a un caso particular se adaptó a las necesidades, pudiendo dar solución a un problema social cumpliendo con los objetivos y políticas de la maestría.



# BIBLIOGRAFÍA

---

- [1] Beer, F. Y Johnston, E. Mecánica de materiales. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, S.A, 1993.
- [2] Galambos, T.; Lin, F. Y Johnston, B. Diseño de estructuras de acero con LRFD. Naucalpan de Juárez, México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A, 1999.
- [3] Nowak, A. Y Collins, K. Reliability of structures. EE. UU: mcgraw-Hill Companies, Inc, 2000.
- [4] Popov, E. Introducción a la mecánica de sólidos. México, D.F., México: Editorial Limusa, S.A. de C.V, 1996.
- [5] Segui, W. Diseño de estructuras de acero con LRFD. México, D.F., México: Internacional Thomson Editores, S.A. de C.V, 2000.
- [6] Salvadori, M. Y Heller, R. Estructuras para arquitectos. Buenos Aires, Argentina, 1998.
- [7] Kliczkowski Publisher. Singer, F. Y Pytel, A. Resistencia de materiales. México, D.F., México: Harla, S.A. de C.V, 1982.
- [8] Timoshenko S. Y Young, D. Elementos de resistencia de materiales. México D.F., México: Editorial Limusa, S.A. de C.V, 2000.
- [9] Duda G., Kirchner H., Wilke H. Y Claes L., A method to determine the 3-D stiffness of fracture fixation devices and its application to predict inter-fragmentary movement, Journal of Biomechanics, Vol. 31, pp. 247-252, 1998.
- [10] Galvis E., Lasso P., Machado A. Y García J.J., Computational determination of the 3-D stiffness matrix of an Ilizarov fixator, BED-Vol. 51, Advances in Bioengineering, ASME, 2001.
- [11] García J.M., Doblaré M, Seral B., Seral F., Palanca D. Y Gracia L., Three-Dimensional finite element analysis of several internal and external pelvis fixations, Journal of Biomechanical Engineering, Vol. 122, pp. 516-522, 2000.
- [12] Stein H., Mosheiff R., Baumgart F., Frigg R., Perren S.M. y Cordey J., The hybrid ring tubular external fixator: a biomechanical study, Clinical Biomechanics, Vol. 12, pp.259-266, 1997.

- [13] Calderón, Hitler. MIC-98-I-10. Departamento de Ingeniería Civil. U. De los Andes, 1998.
- [14] Chaira y Martínez, MIC-96-II-30/39. Departamento de Ingeniería Civil. U. De los Andes, 1996.
- [15] ACI (Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica). NSR-98. Norma Colombiana de Diseño Sismo Resistente. Ley 400 de 1997. Decreto 33 de 1998.
- [16] ACI, Essential requirements for reinforced concrete buildings, international publication series, edition 2002.
- [17] ACI, Building code requirements for structural concrete and commentary, 2002.
- [18] Arthur h. Nilson, Diseño de estructuras de concreto, duodécima edición, Mc Graw Hill, junio de 2002.
- [19] Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica, Comentarios al código colombiano de construcciones sismo resistentes CCCSR-84, 1984
- [20] Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica, Manuales de ejemplos y ayudas de diseño del código colombiano de diseño y construcción sismo resistente CCCSR-84, 1984.
- [21] Cardona, Omar Darío. Cinco años NSR-98. Revista Noticreto, numero 65.
- [22] Gomez Cano, Juan Camilo, procedimientos de análisis y diseño con base en las NSR-98, errores, ejemplos y propuestas de actualización. 2004.
- [23] Normas colombianas de diseño y construcción sismo-resistente NSR-98. Ley 400 de 1997.
- [24] Rochel, Roberto. Hormigón reforzado primera y segunda parte, 2000.
- [25] Uribe Escamilla, Jairo Documento comentarios al título B cargas de las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR-98 , octubre de 2002.
- [26] Alvaro Angel Orozco Gutierrez, Jorge Eduardo Gomez, "Virtual Instrumentation and control: An Education Support Experiences At the Faculty of Electrical Engineering" . En: Colombia International Conference On Cad Cam Robotics Factory ISSN: 95895782 ed: v.13 fasc. P.1074 - 1089 ,1997.

- [27] Alvaro Angel Orozco Gutierrez, Luis Alfonso Rodriguez V, "Instrumentación en un puente colgante". En: Colombia Revista Electrónica Y Computadores ISSN: 0121-9138 ed: v.IV fasc.43 p.35 - 39, 1998.
- [28] Alvaro Angel Orozco Gutierrez, German Andres Holguin Londono, "Acondicionamiento de sensores capacitivos". En: Colombia Revista Electrónica Y Computadores ISSN: 0121-9138 ed: v.V fasc.76 p.56 - 60 ,2002 .
- [29] Alvaro Angel Orozco Gutierrez, Luis Alnfoso Rodriguez, "Análisis de los resultados de la instrumentación en un puente colgante". En: Chile Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica ISSN: 0 ed: v. Fasc. P.109 - 114 ,1999.
- [30] Camacho, V Y Páez, I. Estudio de conexiones en guadua, solicitadas a momento flector. Bogotá: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- [31] CARVAJAL, W., ORTEGON, W. Y ROMERO, C. J. Elementos estructurales en bambú. Bogotá: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, 1981.
- [32] CASTRILLÓN, B. Y MALAVER, D. Procedimientos de ensayo para la determinación de las propiedades físico mecánicas de la guadua. Bogotá: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, 2004.
- [33] GARCÍA, O. L., MARTÍNEZ, C. Y DIXON, E. Puentes en do mayor. Publicado en Memorias I Congreso Mundial del Bambú. Armenia, Colombia: Universidad del Quindío, 1991.
- [34] GONZÁLEZ, C. E. Resistencia a la compresión paralela a la fibra de la guadua angustifolia y determinación del módulo de elasticidad. Bogotá: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, 2006.

# ANEXOS

**Tabla de anexos:**

**Anexo 1. Informe civil de la construcción del puente.**

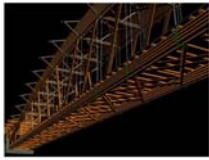
**Anexo 2. Tabla de reacciones del puente.**

**Anexo 3. Tabla de desplazamientos del puente.**

**Anexo 4. Tabla de combinaciones del puente.**

**Anexo 5. Tabla de esfuerzos en los elementos del puente.**

# **Anexo 1. Informe civil de la construcción del puente.**



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la construcción de un puente peatonal en arco de guadua, cuya estructura esta compuesta por los siguientes elementos: (Ver fotografías 1 a 15.)

- Arcos de sección compuesta en guadua ( 20 unidades+ platinas metálicas) con una sección de 1,20 m y longitud de 52,40 m.
- Péndolas en cable estructural tipo Emcicable de 6x36 diámetro 1/2".
- Diagonales compuestas por dos guaduas
- Vigas de piso, compuestas por 10 guaduas
- Riostras longitudinales y transversales compuestas por 12 guaduas.

## 2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

### 2.1 PROPIEDADES DE LA GUADUA (Esfuerzos admisibles –Anexo 4) )

- Resistencia a la flexión:  $f_b = 150 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a la compresión paralela:  $f_{cll} = 140 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia a la compresión Perpendicular:  $f_{c\perp} = 11 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia a la tracción paralela:  $F_{tll} = 264 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia al Cortante:  $f_v = 11 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo de Elasticidad:  $E = 60.000 \text{ Kg/cm}^2$
- Densidad del material=  $840 \text{ kg/m}^3$
- Deformaciones máximas esperadas  $L/200 = 5240/200 = 26,20 \text{ cm}$

### 2.2 PROPIEDADES DE OTROS MATERIALES

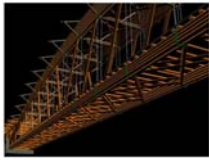
- Resistencia del acero para platinas y tornillo  $=f_y = 36000 \text{ p.s.i} = 2520 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia del cable 6x36 lwrc (alma de acero)  $=2400 \text{ kg}$  ( Esfuerzo admisible)

## 3. CARGAS ( Anexo 3 )

Las cargas consideradas son las siguientes

### 3.1 CARGA MUERTA

Teja termo acústica	8 kg/m <sup>2</sup>
• Estructura de cubierta en guadua	42 kg/m <sup>2</sup>
• Aditamentos péndolas cables	30 Kg/m <sup>2</sup>
• Baranda	50 kg/m <sup>2</sup>
• Tablero riostras, acabados	200 kg/m <sup>2</sup>
• Total carga muerta	<b>330 kg/m<sup>2</sup></b>



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 3.2 CARGA VIVA.

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| • Carga viva de cubierta | 35 kg/m <sup>2</sup>         |
| • Carga viva de piso     | 350 kg/m <sup>2</sup>        |
| • Total carga viva       | <b>400 kg/cm<sup>2</sup></b> |

## 3.3 CARGA DE VIENTO.

Para la evaluación de la presión de viento se ha utilizado el análisis simple con la siguiente ecuación.

$$P = C_p q S_4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

P= Presión de viento sobre la superficie de la estructura

$C_p$  = Coeficiente de presión 1.6. (ARCOS)

$C_p$ = -0,70 barlovento y -0,50 sotavento (cubierta entre 10-20 grados Viento paralelo a la cumbrera)

$q$ = Presión dinámica del viento = 0.79 para una estructura menor a 10 m y una zona de velocidad de viento de 120 km/h

$S_4$  = Coeficiente para la densidad del aire = 0.83 para 1500 m de altitud

$$P = 1.6 * 0.79 * 0.83 = 1.05 \text{ kN/m}^2 \quad 105 \text{ kg/m}^2 \text{ (Arcos)}$$

$$P = -43 \text{ kg/m}^2 \text{ Barlovento y } -33 \text{ kg/m}^2 \text{ Sotavento (Cubierta)}$$

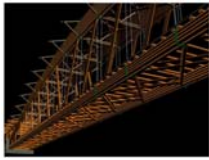
## 3.4 FUERZAS DE SISMO

Para la evaluación de los efectos de las fuerzas de sismo se realizó un análisis modal, usando como espectro de diseño el correspondiente a la zona homogénea de suelo residual de Dunita Parte alta (Estudio de Microzonificación sísmica del área urbana de Medellín, Ref. 3)

Zona de riesgo: Intermedio  $A_a = 0.20$

Perfil del suelo: Residual dunita Parte Alta.





# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

Grupo de uso: II con  $I = 1.1$

Periodo fundamental:  $T = 0,97$  seg (determinado en el modelo sap2000) -  $S_a = 0,40$  (g)

## 4. COMBINACIONES DE CARGA.

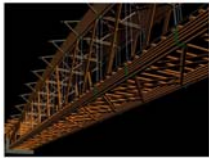
- COMB1 = CM
- COMB2 = CM + CV
- COMB3 = CM + VIENTO X
- COMB4 = CM – VIENTO X
- COMB5 = CM + VIENTO Y
- COMB6 = CM – VIENTO Y
- COMB7 = CM + CV + VIENTO X
- COMB8 = CM + CV - VIENTO X
- COMB9 = CM + CV + VIENTO Y
- COMB10 = CM + CV - VIENTO Y
- COMB11 = CM + CV + 0,7 SISMO X
- COMB12 = CM + CV - 0,7 SISMO X
- COMB13 = CM + CV + 0,7 SISMO Y
- COMB14 = CM + CV - 0,7 SISMO Y
- ANALISIS MODAL
- PDELTA
- ENVOLVENTE

## 5. MODELO MATEMATICO

Para el análisis estructural se ha realizado un modelo matemático tridimensional de la estructura, haciendo uso del programa SAP2000 V12, las Tablas y gráficos obtenidos de Flexión, compresión y cortante, lo mismo que las reacciones sobre los apoyos se anexan a continuación y hacen parte integral de este trabajo.

## 6. SECCIONES DE LOS ELEMENTOS USADAS EN EL MODELO

La sección de guadua utilizada para el análisis estructural de los elementos tiene un diámetro de 12 cm y un espesor de pared de 1,5 cm, las propiedades geométricas de cada elemento estructural



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

(Arco, diagonales, vigas de piso y riostras) se determinaron multiplicando la propiedad unitaria por el número de guaduas usadas en cada sección, por ejemplo:

Diámetro = 12 cm.

Espesor = 1,5 cm.

Área = 49,48 cm<sup>2</sup>.

$I_{xx}=I_{yy} = 695,81 \text{ cm}^4$  -  $S_{XX} = S_{YY} = 115,97 \text{ cm}^3$ .

ARCOS (20 GUADUAS)

Área = 989,60 cm<sup>2</sup>

$I_{xx} = I_{yy} = 13.961,20 \text{ cm}^4$

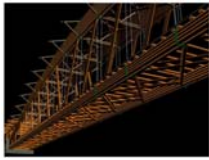
$S_{XX} = S_{YY} = 2.319,4 \text{ cm}^3$ .

Nota importante: No se tuvo en cuenta el aporte de las platinas situadas tanto en la parte superior como inferior de los arcos y elementos de piso en la rigidización de la estructura.

## 7. ESFUERZOS MAXIMOS OBTENIDOS

Los siguientes son los esfuerzos máximos resultantes de la envolvente de cargas

ELEMENTO	P	V2	V3	M2	M3	DEFORMACIONES
	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Cm
ARCOS (49)	98.427,04	137,89	192,2	161,69	176,45	-17,70
ELEMENTOS DE PISO(87)	-18529,90	984,3	33,76	35,96	1016,49	
DIAGONALES (130)	11.915,80	239,55	46,19	0	0	
PENDOLAS (79)	3.412,50	0,17	3,36	0	0	0
RIOSTRAS (222)	-3362,90	39,96	-1,89	-7,67	-94,54	
TRANSVERSALES(207)	3.403,01	0,74	0,3	0	0	0



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 8. REVISION DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**8.1 ARCOS:** se revisara su capacidad a compresión, cortante longitudinal y/o Aplastamiento.

### REVISION A FLEJO - COMPRESION

**Tipo De Apoyo En Los Extremos** = Bi-Articulado

**Tipo De Seccion** = Constante 1,20 m conformada por 2 hileras de 10 guaduas cada una de diámetro = 12 cm y espesor = 1,5 cm. Ver fotos 2 ,3 y 4

Propiedades Geométricas:

**Área** = 989,60 cm<sup>2</sup>

**Ixx = Iyy** = 13.961,20 cm<sup>4</sup>

**SXX = SYY** = 2.319,4 cm<sup>3</sup>. **Radio de giro** = **r** = 3,75 cm x 20 = 75 cm.

**Longitud total** L = 52,40, longitud efectiva Lf = 0,54L = 28,30 m (Tomado ref.: 4)

**Flecha** = f = 4,50 m

**Relación L/f** = 52,40/4,50 = 11,64

**Relacion Altura/luz** = 52,40/1,20 = 43,60 (en arcos se permite hasta 50)

**Ck** = 56,30

**Esbeltéz** =  $\lambda = 2830/75 = 37,72$ , => Elemento intermedio

**Esfuerzo adm** =  $f_{adm} * A * (1 - 1/3(\lambda/Ck)^4) = 140 * 989,6 * 0,93 = 128,846 \text{ kgf} \ll 98.427,04 \text{ OK!}$

**98.427,04/128,846 = 0,76 = 76% del esfuerzo admisible.**

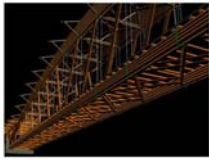
**Esfuerzo por momento flector biaxial**

**Mx** = 161,69 kg-m

**My** = 176,45 kg-m

**Mx/Sxx** = 16169/2319,40 = 6,97 kg/cm<sup>2</sup>, esfuerzo de trabajo = 6,97/150 = 0,046 => 4,6%

**My/Syy** = 17645/2319,40 = 7,60 kg/cm<sup>2</sup> esfuerzo de trabajo = 7,60/150 = 0,051 => 5,1%



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

**Esfuerzo combinado de flexo – compresión =  $0,76 + 0,046 + 0,051 = 0,857$ ; es decir 85,7% del esfuerzo admisible. Luego Cumple Flexo compresión.**

## REVISION DEL CORTANTE

Para la revisión del cortante en los apoyos de los arcos se ha tomado la máxima componente vertical de la reacción en los apoyos (Anexo 5 -Tabla No.1) así:

$F1 (R_x) = 98.427,04 \text{ kgf}$  Componente longitudinal

$F2(R_y) = 2.212,65 \text{ kgf}$  (componente lateral)

$F3(R_z) = 35.734,96 \text{ kgf}$  (Componente vertical)

Area Transversal =  $989,60 \text{ cm}^2$

Esfuerzo de trabajo =  $1,5 F3/A = 1,5 * 35.734,96 / 989,60 = 54,17 \text{ kg/cm}^2$ .

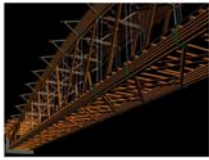
Esfuerzo admisible =  $11 \text{ kg/cm}^2 \ll 54,17$  **No cumple cortante**

El esfuerzo admisible utilizado en el cortante es el correspondiente a la guadua solamente. En la construcción del puente se están llenando el interior de los tabiques de los apoyos de los arcos con la estructura de concreto con poliuretano para contrarrestar este fenómeno. Como no se tienen los valores de resistencia a cortante y/o aplastamiento de este compuesto (guadua mas poliuretano) se hace necesario realizar ensayos de laboratorio para determinar el esfuerzo admisible (metodología del percentil del 5%. )

Los valores obtenidos después de aplicar las correcciones y factores de seguridad correspondientes se deben comparar con los valores de trabajo si estos (los admisibles ) superan los de trabajo el riesgo de falla por corte desaparece, si por el contrario los esfuerzos admisibles son menores a los de trabajo se deberá diseñar un elemento de unión en el concreto y la guadua que disminuya considerablemente este valor y lo ubique dentro del rango de los esfuerzos admisibles.

## 8.2 REVISION DE LA UNION ENTRE LOS ARCOS Y LA FUNDACION (foto 3)

Para mantener en su sitio los extremos de los arcos se han utilizado 20 varillas de acero de diámetro 7/8" de 50 cm de longitud, dispuestos a lo largo de los tabiques de la guadua. Anexo 3.



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

El apoyo de la varilla sobre la guadua es de un 20% de la superficie de la varilla, es decir si la superficie total de la varilla es 6,97 cm, el área es  $1.39 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} = 69,78 \text{ cm}^2$ , si son 20 guadas entonces el área total de apoyo es  $1396 \text{ cm}^2$ .

Esfuerzo de trabajo a compresión perpendicular =  $F_3/\text{área} = 35.743,96 / 1396 = 25,60 \text{ kg/cm}^2$

Esfuerzo admisible =  $11 \text{ kg/cm}^2 \ll 25,60$  No cumple por compresión perpendicular.

La discusión es muy parecida a lo anterior y el poliuretano seguramente disminuirá el riesgo de aplastamiento, Pero existen alguna probabilidad de falla si se tiene en cuenta lo siguiente: A la fecha algunos de los apoyos no han sido llenados con el poliuretano y las guadas se han apoyado sobre las varillas (por su propio peso) lo que hace que cuando se llene el tabique el poliuretano no pueda recubrir la parte apoyada de la varilla, y la condición de apoyo no se mejore, además como tampoco se tienen datos de la capacidad del compuesto de poliuretano y guadua al aplastamiento se deben hacer ensayos de resistencia a la compresión perpendicular para evaluar los esfuerzos admisibles frente a los de trabajo y de esta manera predecir el comportamiento real de estas uniones. De encontrar problemas se debe diseñar una unión guadua – fundación que controle el cortante y el aplastamiento en los apoyos.

## REVISION DE LA CAPACIDAD A CORTANTE DE LAS VARILLAS:

Area de las 20 varillas de  $7/8'' = 76,60 \text{ cm}^2$

$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , Esfuerzo admisible a cortante =  $0,45 f_y = 1890 \text{ kg/cm}^2$

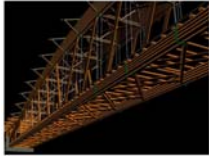
Capacidad total =  $1890 \times 76,60 = 144,774 \text{ kgf} \gg 35.734,96$  Cumple.

## 8.3 UNIONES ENTRE GUADUAS A LO LARGO DEL ARCO (Fotos 7 y 8)

Debido a la forma ahusada de la guadua esta presenta diámetros diferentes en los dos extremos, de manera que cuando dos guadas de diámetros diferentes se juntan en sus extremos la de menor diámetro puede introducirse en la otra y de esta manera se interrumpe la continuidad de transmisión de esfuerzos a lo largo del arco, para corregir este defecto, se están utilizando roldanas de madera (Pino Patula inmunizado a vacío presión – Madera tipo C Norma NSR-98) de 12 cm de diámetro, con las siguientes propiedades:

Área de apoyo = área del círculo de la guadua =  $49,46 \text{ cm}^2$

Carga de compresión =  $98.427,04/20 = 4.921,35 \text{ kgf}$



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

**Esfuerzo de trabajo a compresión paralela** =  $4.921,35/49,46 = 99,50 \text{ kg/cm}^2$

**Esfuerzo admisible de la guadua** =  $140 \text{ kg/cm}^2 > 99,5 \text{ kg/cm}^2$  Cumple

**Esfuerzo admisible del pino Patula** =  $80 \text{ kg/cm}^2 < 99,5 \text{ kg/cm}^2$  No cumple!!

Igualmente estas uniones se están inyectando con poliuretano, para aumentar el área de apoyo y disminuir el esfuerzo de trabajo sobre la roldana de Pino Patula.

Para garantizar continuidad en la transmisión de los esfuerzos y evitar que las roldadas se suelten o fallen, se debe diseñar una unión (Este trabajo deber ser realizado por el ing. Calculista de común acuerdo con la interventoria ) que transmita directamente entre guaduas los esfuerzos de compresión paralela.

## 8.4 VIGAS TRANSVERSALES (141)

Las vigas de piso están conformadas por 12 guaduas con las siguientes propiedades:

Diámetro = 12 cm.

Espesor = 1,5 cm.

Área = 49,48 cm<sup>2</sup>.

$I_{xx}=I_{yy} = 695,81 \text{ cm}^4$

$S_{XX} = S_{YY} = 115,97 \text{ cm}^3$ . Para 12 guaduas  $S_{XX}=S_{YY} = 1391,64 \text{ cm}^3$

Momento flector M33 (141) = 1829,60 kg-m

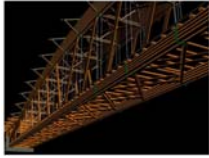
Esfuerzo de corte = 3456,69 kgf

### REVISION A FLEXION

Esfuerzo de trabajo =  $182960/1391,64 = 131,47 \text{ Kg/cm}^2 < 150 \text{ kg/cm}^2$  Cumple.

### REVISION A CORTANTE

Esfuerzo de trabajo =  $1,5 \times 3456,69/593,76 = 5,82 \text{ kg/cm}^2 < 11 \text{ kg/cm}^2$  Cumple cortante.



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 8.5 PENDOLAS (foto 10)

### 8.5.1 CABLES

Las péndolas están formadas por dos cables de  $\frac{1}{2}$ " a cada lado de los arcos, los esfuerzos y propiedades son las siguientes:

Tipo de cable: 6x36 con alma de acero de Emcables Ref.6

Esfuerzo admisible =  $2.200 \text{ kg} \times 2 = 4.400 \text{ kgf}$ .

Esfuerzo de trabajo =  $3.412,50 \text{ kgf} < 4.400 \text{ kgf}$  Cumple!

### 8.5.2 SUJETADOR DE LAS PENDOLAS (Foto 9)

El sujetador de las péndolas esta conformado por una pasador de acero A36, de diámetro  $5/8$ " con las siguientes propiedades:

Área =  $2,00 \text{ cm}^2$

Capacidad a cortante =  $0,45 f_y = 0,45 = 0,45 \times 2510 = 1.129,50 \text{ kg/cm}^2 \times 2,00 \text{ cm}^2 = 2.259 \text{ kg/cm}^2 \times 2 = 4.518 \text{ kg} < 3.412,50 \text{ kgf}$  Cumple

## 8.6 ELEMENTOS LONGITUDINALES DE PISO

Estos elementos están compuestos por 8 guaduas.

Los esfuerzos a que estarán sometidos son los siguientes:

$P = -18.529,90 \text{ kgf}$

$M = 1.016,49 \text{ kg-m}$

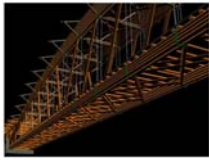
Área =  $494,8 \text{ cm}^2$

$S_{XX} = S_{YY} = 115,97 \times 10 = 1159,7$

$P/A = 18.529,9/395,84 = 46,81 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow 46,81/140 = 0,33$

$M/S = 101649/1159,7 = 85.65 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow 0,57$

Esfuerzo combinado =  $0,90 \Rightarrow 90\%$  de la capacidad luego Cumple Flexo – compresión.



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 8.7 RIOSTRAS (Foto 5)

El sistema de arriostramiento de los arcos esta compuesto por 6 guaduas superiores y 6 inferiores elementos suficientes para resistir una fuerza de tracción de 3.403.01 kgf.

Como su función principal es controlar las deformaciones y evitar que los arcos se pandeen lateralmente, es importante rigidizar sus uniones con los arcos de manera que se pueda garantizar que las deformaciones calculadas sean superiores a las que se puedan presentar durante la vida útil de la estructura.

## 9. DEFORMACIONES

Las deformaciones o desplazamientos que se puedan presentar en la estructura deben estar por debajo del siguiente valor de referencia:

Def.max. permisible =  $L/200 = 52,40 \text{ m} = 26,20 \text{ cm}$ .

Deformaciones calculadas = 17,7 cm << 26,20 cm Cumple.

El tema de las deformaciones es uno de los más importantes de resolver, ya que la estabilidad global del puente depende de ellas.

Las conexiones utilizadas en todos los elementos que componen el puente deben tener la suficiente rigidez que permita igualar lo diseñado con lo construido.

Durante el proceso de construcción del puente se lleva un registro permanente de las deformaciones. Foto 12.

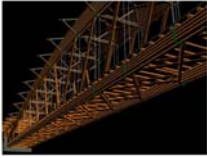
## 10. DURABILIDAD ESTRUCTURAL

Para garantizar la durabilidad en el tiempo se han seguido los protocolos de inmunización con elementos orgánicos al interior de la guadua garantizando su protección contra ataque de insectos xilófagos.

Exteriormente se esta protegiendo con un barniz de poro abierto que inmuniza y protege de los rayos ultravioleta (Impranol).

Además se ha instalado una estación meteorológica que registra permanentemente las condiciones ambientales a las que estará sometido el material Guadua, de tal manera que se pueda evaluar la efectividad de la protección realizada. Foto 15.





# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

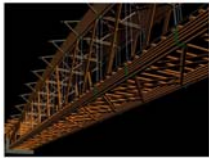
INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 11. ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

En el proceso de construcción de la estructura se han aplicado las normas de seguridad industrial que han protegido no solo la vida del personal de la obra sino también la herramienta y maquinaria usada, además para el mantenimiento de la estructura a lo largo de su vida útil se han dejado herrajes para colgar equipos e instalar las respectivas líneas de vida. Foto. 14

## 12. TIPO DE CONSTRUCCION

Este puente en arcos de guadua es un modelo experimental que a lo largo del proceso constructivo y una vez construido, evaluado e instrumentado busca capacitar y transferir tecnología moderna en el uso de la guadua como alternativa constructiva a los alumnos e instructores de los programas de formación en construcción en los siguientes procesos: Corte e inmunización de la guadua, preparación e instalación de andamios, metodología de construcción con guadua, uniones, instrumentación, pruebas de carga y dirección de obra. En este tipo de obras la participación de instructores y alumnos de pasantía es permanente. Foto 13.



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 13. CONCLUSIONES

El puente peatonal en arco de guadua construido por EL CENTRO PARA EL DESSARROLLO TECNICO DE LA CONSTRUCCION DEL SENA, REGIONAL QUINDIO, es un modelo experimental y como tal es susceptible de variaciones en su estructura a todo lo largo de todo su proceso de construcción.

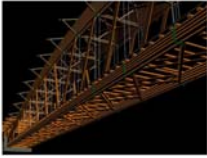
No obstante lo anterior desde su comienzo esta obra ha contado con un gran equipo de trabajo conformados por profesionales altamente calificados en diseño arquitectónico, estructural e instrumentación de estructuras en guaduas de grandes luces. Ver anexos.

El diseño inicial contemplaba una estructura de 2,5 m de ancha y una longitud total de 51,40 m, por razones geológicas del sitio de las fundaciones en concreto se variaron estas dimensiones quedando como definitivas las siguientes: Ancho 3,10 m y Longitud 52,40.

Este cambio ha provocado que algunos de los esfuerzos de trabajo del puente estén por fuera de los admisibles (Seccion 8.1), situación que ha obligado al ingeniero calculista (después de hacer sus propios ensayos) a utilizar secciones compuesta de guadua y poliuretano (Material plástico de alta densidad para usos estructurales).

El uso del poliuretano en uniones de guadua es una propuesta innovadora y como tal tendrá que tener un sustento técnico y científico, de manera que se pueda usar con suficiente confiabilidad en este tipo de estructuras, es por eso que se recomienda realizar los ensayos de laboratorio correspondientes al material compuesto Guadua – Poliuretano.

Con respecto a otros aspectos del puente como proceso constructivo, protección por diseño, normas de seguridad e instrumentación y desempeño del personal de pasantía entre otros se puede afirmar que avanza de acuerdo a los objetivos propuestos por el equipo de trabajo desde su inicio.



# PUENTE PEATONAL EN ARCO DE GUADUA

BARRIOS SANTO DOMINGO SAVIO Y GRANIZAL - MEDELLIN

INFORME DE INTERVENTORIA ESTRUCTURAL – ING. FABIAN ECHEVERRI E.

## 14.RECOMENDACIONES

Realizar ensayos de laboratorio de tabiques de guadua llenos de poliuretano, y evaluar la resistencia a compresión paralela, compresión perpendicular y corte. Una vez obtenidos los resultados (siguiendo la metodología del percentil del 5%), se deben comparar los esfuerzos admisibles con los esfuerzos de trabajo, si estos últimos son superiores a los admisibles se debe diseñar una unión arco – fundación que disminuya el riesgo de aplastamiento o corte de la guadua. Como valor de diseño se debe tener en cuenta los obtenidos en el numeral 8.1 y 8.2 de este trabajo.

Diseñar una unión Guadua-Guadua en los elementos del arco que se han unido a tope con roldanas en madera, de manera que se garantice la transmisión continua de esfuerzos entre las guaduas y evite el aplastamiento de las roldanas. Para el diseño se puede tomar los valores obtenidos en numeral 8.3

Realizar la prueba de carga programada de acuerdo a la normatividad vigente, una vez se termine la construcción e instrumentación del puente. Medir las deformaciones y/o desplazamientos lo mismo que las fisuras o grietas que se presenten (antes se debe tener un registro fotográfico de estas para su comparación durante el proceso de carga) Si se presentan desplazamientos mayores a los calculados en numeral 8, se debe suspender la prueba de carga y proceder a la rigidización de la estructura en aquellos sitios donde se presenten dichas deformaciones. Si se presenta algún tipo de falla de los elementos por aplastamiento o agrietamiento, estos se deben reemplazar una vez evaluado su causa por elementos que tengan una mayor resistencia, así se tenga que hacer secciones combinadas con otros materiales o incrementar el número de elementos.

Durante el proceso de carga y por razones de seguridad se debe mantener algunos equipos usados en el montaje, tales como torres o andamios, la cantidad y la ubicación debe ser determinada por el Ing. diseñador del puente en compañía del Ing. de la empresa que ha suministrado los equipos.

## **Anexo 2. Tabla de reacciones del puente.**

Tabla No. 1 REACCIONES EN LOS APOYOS

TABLE: Joint Reactions PUENTE GUADUA - SANTODOMINGO SAVIO									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
1	ENVOLVENTE	Combination	Max	96970,32	1573,59	35019,76	0	0	0
1	ENVOLVENTE	Combination	Min	45898,85	-233,83	17479,39	0	0	0
2	ENVOLVENTE	Combination	Max	93139,65	1161,32	35734,96	0	0	0
2	ENVOLVENTE	Combination	Min	43742,63	-2212,65	17499,61	0	0	0
37	ENVOLVENTE	Combination	Max	-42128,91	1568,39	35647,68	0	0	0
37	ENVOLVENTE	Combination	Min	-95719,58	-1523,46	17724,55	0	0	0
72	ENVOLVENTE	Combination	Max	-43475,93	1102,95	35387,95	0	0	0
72	ENVOLVENTE	Combination	Min	-98427,04	-1436,32	17337,4	0	0	0

# **Anexo 3. Tabla de desplazamientos del puente.**

Tabla No. 2 DESPLAZAMIENTOS								
TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	ENVOLVENTE	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	ENVOLVENTE	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,001	-0,013	0,000	0,000	0,000
3	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,001	-0,028	0,000	0,000	0,000
4	ENVOLVENTE	Max	0,008	0,043	-0,012	0,000	0,000	0,000
4	ENVOLVENTE	Min	0,003	-0,044	-0,027	0,000	0,000	0,000
5	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,002	-0,034	0,000	0,000	0,000
5	ENVOLVENTE	Min	-0,003	-0,002	-0,070	0,000	0,000	0,000
6	ENVOLVENTE	Max	0,015	0,042	-0,033	0,000	0,000	0,000
6	ENVOLVENTE	Min	0,007	-0,043	-0,069	0,000	0,000	0,000
7	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,004	-0,050	0,000	0,000	0,000
7	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,004	-0,104	0,000	0,000	0,000
8	ENVOLVENTE	Max	0,018	0,042	-0,049	0,000	0,000	0,000
8	ENVOLVENTE	Min	0,009	-0,044	-0,102	0,000	0,000	0,000
9	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,006	-0,063	0,000	0,000	0,000
9	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,005	-0,131	0,000	0,000	0,000
10	ENVOLVENTE	Max	0,018	0,043	-0,061	0,000	0,000	0,000
10	ENVOLVENTE	Min	0,009	-0,045	-0,127	0,000	0,000	0,000
11	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,007	-0,072	0,000	0,000	0,000
11	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,007	-0,150	0,000	0,000	0,000
12	ENVOLVENTE	Max	0,017	0,044	-0,070	0,000	0,000	0,000
12	ENVOLVENTE	Min	0,008	-0,046	-0,145	0,000	0,000	0,000
13	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,008	-0,078	0,000	0,000	0,000
13	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,008	-0,163	0,000	0,000	0,000
14	ENVOLVENTE	Max	0,013	0,045	-0,075	0,000	0,000	0,000
14	ENVOLVENTE	Min	0,006	-0,047	-0,156	0,000	0,000	0,000
15	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,082	0,000	0,000	0,000
15	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,009	-0,169	0,000	0,000	0,000
16	ENVOLVENTE	Max	0,009	0,045	-0,078	0,000	0,000	0,000
16	ENVOLVENTE	Min	0,004	-0,047	-0,161	0,000	0,000	0,000
17	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,082	0,000	0,000	0,000
17	ENVOLVENTE	Min	-0,003	-0,010	-0,170	0,000	0,000	0,000
18	ENVOLVENTE	Max	0,004	0,045	-0,078	0,000	0,000	0,000
18	ENVOLVENTE	Min	0,002	-0,047	-0,162	0,000	0,000	0,000
19	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,081	0,000	0,000	0,000
19	ENVOLVENTE	Min	-0,003	-0,010	-0,167	0,000	0,000	0,000
20	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,045	-0,076	0,000	0,000	0,000
20	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,047	-0,158	0,000	0,000	0,000
21	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,084	0,000	0,000	0,000
21	ENVOLVENTE	Min	-0,002	-0,010	-0,175	0,000	0,000	0,000
22	ENVOLVENTE	Max	-0,002	0,044	-0,079	0,000	0,000	0,000
22	ENVOLVENTE	Min	-0,006	-0,046	-0,165	0,000	0,000	0,000
23	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,008	-0,085	0,000	0,000	0,000
23	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,010	-0,176	0,000	0,000	0,000
24	ENVOLVENTE	Max	-0,005	0,043	-0,081	0,000	0,000	0,000

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
24	ENVOLVENTE	Min	-0,011	-0,045	-0,168	0,000	0,000	0,000
25	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,007	-0,083	0,000	0,000	0,000
25	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,009	-0,173	0,000	0,000	0,000
26	ENVOLVENTE	Max	-0,007	0,041	-0,079	0,000	0,000	0,000
26	ENVOLVENTE	Min	-0,015	-0,043	-0,165	0,000	0,000	0,000
27	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,006	-0,078	0,000	0,000	0,000
27	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,008	-0,163	0,000	0,000	0,000
28	ENVOLVENTE	Max	-0,009	0,039	-0,075	0,000	0,000	0,000
28	ENVOLVENTE	Min	-0,019	-0,041	-0,157	0,000	0,000	0,000
29	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,004	-0,070	0,000	0,000	0,000
29	ENVOLVENTE	Min	0,000	-0,006	-0,147	0,000	0,000	0,000
30	ENVOLVENTE	Max	-0,010	0,037	-0,068	0,000	0,000	0,000
30	ENVOLVENTE	Min	-0,021	-0,040	-0,142	0,000	0,000	0,000
31	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,003	-0,059	0,000	0,000	0,000
31	ENVOLVENTE	Min	0,000	-0,005	-0,123	0,000	0,000	0,000
32	ENVOLVENTE	Max	-0,010	0,035	-0,057	0,000	0,000	0,000
32	ENVOLVENTE	Min	-0,021	-0,038	-0,118	0,000	0,000	0,000
33	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,002	-0,042	0,000	0,000	0,000
33	ENVOLVENTE	Min	0,000	-0,002	-0,089	0,000	0,000	0,000
34	ENVOLVENTE	Max	-0,008	0,033	-0,042	0,000	0,000	0,000
34	ENVOLVENTE	Min	-0,018	-0,036	-0,087	0,000	0,000	0,000
35	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,001	-0,019	0,000	0,000	0,000
35	ENVOLVENTE	Min	0,000	-0,001	-0,039	0,000	0,000	0,000
36	ENVOLVENTE	Max	-0,004	0,012	-0,018	0,000	0,000	0,000
36	ENVOLVENTE	Min	-0,009	-0,013	-0,038	0,000	0,000	0,000
37	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
37	ENVOLVENTE	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
38	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,001	-0,011	0,000	0,000	0,000
38	ENVOLVENTE	Min	-0,002	-0,001	-0,023	0,000	0,000	0,000
39	ENVOLVENTE	Max	0,006	0,012	-0,010	0,000	0,000	0,000
39	ENVOLVENTE	Min	0,002	-0,011	-0,022	0,000	0,000	0,000
40	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,002	-0,031	0,000	0,000	0,000
40	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,002	-0,066	0,000	0,000	0,000
41	ENVOLVENTE	Max	0,014	0,043	-0,031	0,000	0,000	0,000
41	ENVOLVENTE	Min	0,007	-0,041	-0,066	0,000	0,000	0,000
42	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,004	-0,047	0,000	0,000	0,000
42	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,004	-0,100	0,000	0,000	0,000
43	ENVOLVENTE	Max	0,018	0,045	-0,047	0,000	0,000	0,000
43	ENVOLVENTE	Min	0,008	-0,042	-0,098	0,000	0,000	0,000
44	ENVOLVENTE	Max	-0,002	0,006	-0,060	0,000	0,000	0,000
44	ENVOLVENTE	Min	-0,005	-0,005	-0,127	0,000	0,000	0,000
45	ENVOLVENTE	Max	0,018	0,046	-0,060	0,000	0,000	0,000
45	ENVOLVENTE	Min	0,009	-0,043	-0,126	0,000	0,000	0,000
46	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,007	-0,071	0,000	0,000	0,000
46	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,007	-0,149	0,000	0,000	0,000
47	ENVOLVENTE	Max	0,016	0,047	-0,069	0,000	0,000	0,000
47	ENVOLVENTE	Min	0,008	-0,044	-0,145	0,000	0,000	0,000
48	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,008	-0,077	0,000	0,000	0,000



TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
48	ENVOLVENTE	Min	-0,004	-0,008	-0,163	0,000	0,000	0,000
49	ENVOLVENTE	Max	0,013	0,047	-0,074	0,000	0,000	0,000
49	ENVOLVENTE	Min	0,006	-0,045	-0,157	0,000	0,000	0,000
50	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,081	0,000	0,000	0,000
50	ENVOLVENTE	Min	-0,003	-0,009	-0,170	0,000	0,000	0,000
51	ENVOLVENTE	Max	0,009	0,048	-0,077	0,000	0,000	0,000
51	ENVOLVENTE	Min	0,004	-0,045	-0,162	0,000	0,000	0,000
52	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,081	0,000	0,000	0,000
52	ENVOLVENTE	Min	-0,003	-0,010	-0,171	0,000	0,000	0,000
53	ENVOLVENTE	Max	0,004	0,047	-0,077	0,000	0,000	0,000
53	ENVOLVENTE	Min	0,002	-0,045	-0,163	0,000	0,000	0,000
54	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,080	0,000	0,000	0,000
54	ENVOLVENTE	Min	-0,002	-0,010	-0,168	0,000	0,000	0,000
55	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,047	-0,075	0,000	0,000	0,000
55	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,045	-0,159	0,000	0,000	0,000
56	ENVOLVENTE	Max	-0,001	0,009	-0,083	0,000	0,000	0,000
56	ENVOLVENTE	Min	-0,002	-0,010	-0,175	0,000	0,000	0,000
57	ENVOLVENTE	Max	-0,002	0,046	-0,078	0,000	0,000	0,000
57	ENVOLVENTE	Min	-0,006	-0,044	-0,165	0,000	0,000	0,000
58	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,008	-0,084	0,000	0,000	0,000
58	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,010	-0,177	0,000	0,000	0,000
59	ENVOLVENTE	Max	-0,005	0,045	-0,080	0,000	0,000	0,000
59	ENVOLVENTE	Min	-0,011	-0,042	-0,169	0,000	0,000	0,000
60	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,007	-0,082	0,000	0,000	0,000
60	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,009	-0,173	0,000	0,000	0,000
61	ENVOLVENTE	Max	-0,007	0,043	-0,079	0,000	0,000	0,000
61	ENVOLVENTE	Min	-0,015	-0,041	-0,166	0,000	0,000	0,000
62	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,006	-0,077	0,000	0,000	0,000
62	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,008	-0,163	0,000	0,000	0,000
63	ENVOLVENTE	Max	-0,009	0,041	-0,074	0,000	0,000	0,000
63	ENVOLVENTE	Min	-0,019	-0,039	-0,157	0,000	0,000	0,000
64	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,004	-0,070	0,000	0,000	0,000
64	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,006	-0,147	0,000	0,000	0,000
65	ENVOLVENTE	Max	-0,010	0,039	-0,067	0,000	0,000	0,000
65	ENVOLVENTE	Min	-0,021	-0,037	-0,142	0,000	0,000	0,000
66	ENVOLVENTE	Max	0,001	0,003	-0,058	0,000	0,000	0,000
66	ENVOLVENTE	Min	-0,001	-0,005	-0,123	0,000	0,000	0,000
67	ENVOLVENTE	Max	-0,010	0,037	-0,056	0,000	0,000	0,000
67	ENVOLVENTE	Min	-0,021	-0,035	-0,119	0,000	0,000	0,000
68	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,002	-0,044	0,000	0,000	0,000
68	ENVOLVENTE	Min	0,000	-0,002	-0,092	0,000	0,000	0,000
69	ENVOLVENTE	Max	-0,008	0,034	-0,042	0,000	0,000	0,000
69	ENVOLVENTE	Min	-0,018	-0,034	-0,088	0,000	0,000	0,000
70	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,001	-0,023	0,000	0,000	0,000
70	ENVOLVENTE	Min	0,000	-0,001	-0,049	0,000	0,000	0,000
71	ENVOLVENTE	Max	-0,005	0,009	-0,023	0,000	0,000	0,000
71	ENVOLVENTE	Min	-0,010	-0,009	-0,048	0,000	0,000	0,000
72	ENVOLVENTE	Max	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
72	ENVOLVENTE	Min	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

## **Anexo 4. Tabla de combinaciones del puente.**

Tabla No. 4 COMBINACIONES DE CARGA USADAS

TABLE: Combination Definitions			PUENTE GUADUA - SABTO DOMINGO SAVIO		
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
COMB2	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB2			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB11	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB11			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB11			Response Spectrum	QX	0,7
COMB12	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB12			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB12			Response Spectrum	QX	-0,7
COMB13	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB13			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB13			Response Spectrum	QY	0,7
COMB14	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB14			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB14			Response Spectrum	QY	-0,7
COMB1	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB3	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB3			Linear Static	W1	1
COMB4	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB4			Linear Static	W1	-1
COMB5	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB5			Linear Static	W2	1
COMB6	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB6			Linear Static	W2	-1
COMB7	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB7			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB7			Linear Static	W1	1
COMB8	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB8			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB8			Linear Static	W1	-1
COMB9	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB9			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB9			Linear Static	W2	1
COMB10	Linear Add	No	Linear Static	CARGAMUERTA	1
COMB10			Linear Static	CARGAVIVA	1
COMB10			Linear Static	W2	-1
ENVOLVENTE	Envelope	No	Response Combo	COMB2	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB11	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB12	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB13	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB14	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB1	1
TABLE: Combination Definitions			PUENTE GUADUA - SABTO DOMINGO SAVIO		

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB3	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB4	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB5	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB6	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB7	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB8	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB9	1
ENVOLVENTE			Response Combo	COMB10	1

# **Anexo 5. Tabla de esfuerzos en los elementos del puente.**

Tabla No. 3 ESFUERZOS EN LOS ELEMENTOS												
TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
	m	Text		Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
1	0,00	ENVOLVENTE	Max	915,14	-16,06	34,96	0,00	93,95	-0,67	1-1	0,00	
1	2,69	ENVOLVENTE	Max	950,45	7,69	34,96	0,00	0,00	10,64	1-1	2,69	
1	5,38	ENVOLVENTE	Max	985,76	31,44	34,96	0,00	95,54	-31,37	1-1	5,38	
1	0,00	ENVOLVENTE	Min	278,65	-19,99	-35,55	0,00	-95,54	-11,18	1-1	0,00	
1	2,69	ENVOLVENTE	Min	313,96	3,76	-35,55	0,00	0,00	10,64	1-1	2,69	
1	5,38	ENVOLVENTE	Min	349,27	27,51	-35,55	0,00	-93,95	-41,88	1-1	5,38	
2	0,00	ENVOLVENTE	Max	2332,91	1,57	7,11	0,00	2,18	0,48	2-1	0,00	
2	0,45	ENVOLVENTE	Max	2333,16	1,57	7,11	0,00	0,00	0,00	2-1	0,45	
2	0,90	ENVOLVENTE	Max	2333,41	1,57	7,11	0,00	2,21	-0,21	2-1	0,90	
2	0,00	ENVOLVENTE	Min	1057,19	0,29	-7,18	0,00	-2,21	0,21	2-1	0,00	
2	0,45	ENVOLVENTE	Min	1057,44	0,29	-7,18	0,00	0,00	0,00	2-1	0,45	
2	0,90	ENVOLVENTE	Min	1057,69	0,29	-7,18	0,00	-2,18	-0,48	2-1	0,90	
3	0,00	ENVOLVENTE	Max	1015,78	0,43	3,17	0,00	0,55	0,25	3-1	0,00	
3	0,90	ENVOLVENTE	Max	1016,28	0,43	3,17	0,00	0,00	0,00	3-1	0,90	
3	1,79	ENVOLVENTE	Max	1016,78	0,43	3,17	0,00	0,56	-0,11	3-1	1,79	
3	0,00	ENVOLVENTE	Min	258,05	0,06	-3,19	0,00	-0,56	0,11	3-1	0,00	
3	0,90	ENVOLVENTE	Min	258,55	0,06	-3,19	0,00	0,00	0,00	3-1	0,90	
3	1,79	ENVOLVENTE	Min	259,05	0,06	-3,19	0,00	-0,55	-0,25	3-1	1,79	
4	0,00	ENVOLVENTE	Max	864,82	0,28	1,93	0,00	0,43	0,18	4-1	0,00	
4	1,26	ENVOLVENTE	Max	865,52	0,28	1,93	0,00	0,00	0,00	4-1	1,26	
4	2,51	ENVOLVENTE	Max	866,21	0,28	1,93	0,00	0,45	-0,07	4-1	2,51	
4	0,00	ENVOLVENTE	Min	151,86	-0,06	-1,94	0,00	-0,45	0,07	4-1	0,00	
4	1,26	ENVOLVENTE	Min	152,56	-0,06	-1,94	0,00	0,00	0,00	4-1	1,26	
4	2,51	ENVOLVENTE	Min	153,26	-0,06	-1,94	0,00	-0,43	-0,18	4-1	2,51	
5	0,00	ENVOLVENTE	Max	1785,37	0,44	3,33	0,00	0,88	0,19	5-1	0,00	
5	1,57	ENVOLVENTE	Max	1786,24	0,44	3,33	0,00	0,00	0,00	5-1	1,57	
5	3,13	ENVOLVENTE	Max	1787,11	0,44	3,33	0,00	0,89	0,01	5-1	3,13	
5	0,00	ENVOLVENTE	Min	673,64	-0,32	-3,33	0,00	-0,89	-0,01	5-1	0,00	
5	1,57	ENVOLVENTE	Min	674,51	-0,32	-3,33	0,00	0,00	0,00	5-1	1,57	
5	3,13	ENVOLVENTE	Min	675,38	-0,32	-3,33	0,00	-0,88	-0,19	5-1	3,13	
6	0,00	ENVOLVENTE	Max	2049,90	0,42	2,99	0,00	0,91	0,18	6-1	0,00	
6	1,82	ENVOLVENTE	Max	2050,91	0,42	2,99	0,00	0,00	0,00	6-1	1,82	
6	3,63	ENVOLVENTE	Max	2051,92	0,42	2,99	0,00	0,92	0,06	6-1	3,63	
6	0,00	ENVOLVENTE	Min	813,70	-0,35	-2,99	0,00	-0,92	-0,06	6-1	0,00	
6	1,82	ENVOLVENTE	Min	814,71	-0,35	-2,99	0,00	0,00	0,00	6-1	1,82	
6	3,63	ENVOLVENTE	Min	815,72	-0,35	-2,99	0,00	-0,91	-0,18	6-1	3,63	
7	0,00	ENVOLVENTE	Max	2434,96	0,39	2,94	0,00	0,99	0,17	7-1	0,00	
7	2,01	ENVOLVENTE	Max	2436,07	0,39	2,94	0,00	0,00	0,00	7-1	2,01	
7	4,02	ENVOLVENTE	Max	2437,19	0,39	2,94	0,00	1,00	0,08	7-1	4,02	
7	0,00	ENVOLVENTE	Min	1032,76	-0,35	-2,94	0,00	-1,00	-0,08	7-1	0,00	
7	2,01	ENVOLVENTE	Min	1033,87	-0,35	-2,94	0,00	0,00	0,00	7-1	2,01	
7	4,02	ENVOLVENTE	Min	1034,99	-0,35	-2,94	0,00	-0,99	-0,17	7-1	4,02	
8	0,00	ENVOLVENTE	Max	2755,68	0,31	2,92	0,00	1,05	0,13	8-1	0,00	
8	2,15	ENVOLVENTE	Max	2756,88	0,31	2,92	0,00	0,00	0,00	8-1	2,15	
8	4,30	ENVOLVENTE	Max	2758,07	0,31	2,92	0,00	1,06	0,08	8-1	4,30	
8	0,00	ENVOLVENTE	Min	1223,20	-0,29	-2,92	0,00	-1,06	-0,08	8-1	0,00	
8	2,15	ENVOLVENTE	Min	1224,40	-0,29	-2,92	0,00	0,00	0,00	8-1	2,15	
8	4,30	ENVOLVENTE	Min	1225,60	-0,29	-2,92	0,00	-1,05	-0,13	8-1	4,30	
9	0,00	ENVOLVENTE	Max	2791,06	0,18	2,73	0,00	1,02	0,08	9-1	0,00	
9	2,23	ENVOLVENTE	Max	2792,30	0,18	2,73	0,00	0,00	0,00	9-1	2,23	
9	4,46	ENVOLVENTE	Max	2793,54	0,18	2,73	0,00	1,02	0,05	9-1	4,46	
9	0,00	ENVOLVENTE	Min	1259,50	-0,17	-2,73	0,00	-1,02	-0,05	9-1	0,00	
9	2,23	ENVOLVENTE	Min	1260,74	-0,17	-2,73	0,00	0,00	0,00	9-1	2,23	
9	4,46	ENVOLVENTE	Min	1261,98	-0,17	-2,73	0,00	-1,02	-0,08	9-1	4,46	
10	0,00	ENVOLVENTE	Max	3029,64	0,07	3,27	0,00	1,23	0,03	10-1	0,00	
10	2,26	ENVOLVENTE	Max	3030,90	0,07	3,27	0,00	0,00	0,00	10-1	2,26	
10	4,51	ENVOLVENTE	Max	3032,15	0,07	3,27	0,00	1,24	0,02	10-1	4,51	
10	0,00	ENVOLVENTE	Min	1399,06	-0,07	-3,27	0,00	-1,24	-0,02	10-1	0,00	
10	2,26	ENVOLVENTE	Min	1400,32	-0,07	-3,27	0,00	0,00	0,00	10-1	2,26	
10	4,51	ENVOLVENTE	Min	1401,57	-0,07	-3,27	0,00	-1,23	-0,03	10-1	4,51	
11	0,00	ENVOLVENTE	Max	3399,81	0,16	3,42	0,00	1,27	0,05	11-1	0,00	
11	2,22	ENVOLVENTE	Max	3401,04	0,16	3,42	0,00	0,00	0,00	11-1	2,22	
11	4,44	ENVOLVENTE	Max	3402,28	0,16	3,42	0,00	1,27	0,07	11-1	4,44	
11	0,00	ENVOLVENTE	Min	1453,02	-0,17	-3,42	0,00	-1,27	-0,07	11-1	0,00	
11	2,22	ENVOLVENTE	Min	1454,26	-0,17	-3,42	0,00	0,00	0,00	11-1	2,22	
11	4,44	ENVOLVENTE	Min	1455,49	-0,17	-3,42	0,00	-1,27	-0,05	11-1	4,44	
12	0,00	ENVOLVENTE	Max	2866,79	0,29	3,18	0,00	1,13	0,09	12-1	0,00	
12	2,13	ENVOLVENTE	Max	2867,97	0,29	3,18	0,00	0,00	0,00	12-1	2,13	
12	4,25	ENVOLVENTE	Max	2869,15	0,29	3,18	0,00	1,13	0,13	12-1	4,25	
12	0,00	ENVOLVENTE	Min	1166,61	-0,31	-3,18	0,00	-1,13	-0,13	12-1	0,00	
12	2,13	ENVOLVENTE	Min	1167,79	-0,31	-3,18	0,00	0,00	0,00	12-1	2,13	
12	4,25	ENVOLVENTE	Min	1168,97	-0,31	-3,18	0,00	-1,13	-0,09	12-1	4,25	
13	0,00	ENVOLVENTE	Max	2842,48	0,45	3,74	0,00	1,24	0,12	13-1	0,00	
13	1,98	ENVOLVENTE	Max	2843,58	0,45	3,74	0,00	0,00	0,00	13-1	1,98	
13	3,96	ENVOLVENTE	Max	2844,68	0,45	3,74	0,00	1,24	0,19	13-1	3,96	
13	0,00	ENVOLVENTE	Min	1152,36	-0,49	-3,74	0,00	-1,24	-0,19	13-1	0,00	
13	1,98	ENVOLVENTE	Min	1153,46	-0,49	-3,74	0,00	0,00	0,00	13-1	1,98	
13	3,96	ENVOLVENTE	Min	1154,56	-0,49	-3,74	0,00	-1,24	-0,12	13-1	3,96	
14	0,00	ENVOLVENTE	Max	2801,15	0,60	4,64	0,00	1,39	0,13	14-1	0,00	
14	1,78	ENVOLVENTE	Max	2802,14	0,60	4,64	0,00	0,00	0,00	14-1	1,78	
14	3,55	ENVOLVENTE	Max	2803,13	0,60	4,64	0,00	1,39	0,25	14-1	3,55	
14	0,00	ENVOLVENTE	Min	1141,76	-0,66	-4,64	0,00	-1,39	-0,25	14-1	0,00	
14	1,78	ENVOLVENTE	Min	1142,75	-0,66	-4,64	0,00	0,00	0,00	14-1	1,78	
14	3,55	ENVOLVENTE	Min	1143,74	-0,66	-4,64	0,00	-1,39	-0,13	14-1	3,55	
15	0,00	ENVOLVENTE	Max	2478,54	0,64	5,44	0,00	1,39	0,08	15-1	0,00	
15	1,51	ENVOLVENTE	Max	2479,38	0,64	5,44	0,00	0,00	0,00	15-1	1,51	
15	3,02	ENVOLVENTE	Max	2480,22	0,64	5,44	0,00	1,39	0,27	15-1	3,02	
15	0,00	ENVOLVENTE	Min	992,28	-0,76	-5,44	0,00	-1,39	-0,27	15-1	0,00	
15	1,51	ENVOLVENTE	Min	993,13	-0,76	-5,44	0,00	0,00	0,00	15-1	1,51	
15	3,02	ENVOLVENTE	Min	993,97	-0,76	-5,44	0,00	-1,39	-0,08	15-1	3,02	
16	0,00	ENVOLVENTE	Max	2853,82	0,83	9,03	0,00	1,83	0,04	16-1	0,00	
16	1,19	ENVOLVENTE	Max	2854,48	0,83	9,03	0,00	0,00	0,00	16-1	1,19	
16	2,38	ENVOLVENTE	Max	2855,14	0,83	9,03	0,00	1,84	0,35	16-1	2,38	
16	0,00	ENVOLVENTE	Min	1268,84	-1,09	-9,04	0,00	-1,84	-0,35	16-1	0,00	
16	1,19	ENVOLVENTE	Min	1269,50	-1,09	-9,04	0,00	0,00	0,00	16-1	1,19	
16	2,38	ENVOLVENTE	Min	1270,17	-1,09	-9,04	0,00	-1,83	-0,04	16-1	2,38	
17	0,00	ENVOLVENTE	Max	1484,82	0,12	6,53	0,00	0,96	-0,15	17-1	0,00	
17	0,80	ENVOLVENTE	Max	1485,27	0,12	6,53	0,00	0,00	0,00	17-1	0,80	
17	1,60	ENVOLVENTE	Max	1								

TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
19	2,62	ENVOLVENTE	Min	537,07	7,41	-38,81	0,00	0,00	10,38	19-1	2,62	
19	5,24	ENVOLVENTE	Min	571,11	31,16	-38,81	0,00	-98,74	-60,28	19-1	5,24	
20	0,00	ENVOLVENTE	Max	-4703,19	-536,45	34,34	0,00	37,78	-556,04	20-1	0,00	
20	0,44	ENVOLVENTE	Max	-4703,19	-517,88	34,34	0,00	22,67	-324,09	20-1	0,44	
20	0,88	ENVOLVENTE	Max	-4703,19	-499,30	34,34	0,00	7,56	-100,31	20-1	0,88	
20	1,32	ENVOLVENTE	Max	-4703,19	-480,72	34,34	0,00	4,31	235,16	20-1	1,32	
20	1,76	ENVOLVENTE	Max	-4703,19	-462,14	34,34	0,00	12,93	681,91	20-1	1,76	
20	2,20	ENVOLVENTE	Max	-4703,19	-443,56	34,34	0,00	21,56	1119,31	20-1	2,20	
20	0,00	ENVOLVENTE	Min	-16871,13	-1076,27	-19,60	0,00	-21,56	-1153,37	20-1	0,00	
20	0,44	ENVOLVENTE	Min	-16871,13	-1057,70	-19,60	0,00	-12,93	-683,28	20-1	0,44	
20	0,88	ENVOLVENTE	Min	-16871,13	-1039,12	-19,60	0,00	-4,31	-220,17	20-1	0,88	
20	1,32	ENVOLVENTE	Min	-16871,13	-1020,54	-19,60	0,00	-7,56	115,29	20-1	1,32	
20	1,76	ENVOLVENTE	Min	-16871,13	-1001,96	-19,60	0,00	-22,67	322,72	20-1	1,76	
20	2,20	ENVOLVENTE	Min	-16871,13	-983,38	-19,60	0,00	-37,78	521,98	20-1	2,20	
21	0,00	ENVOLVENTE	Max	-5331,37	-361,20	20,04	0,00	30,07	-478,46	21-1	0,00	
21	0,50	ENVOLVENTE	Max	-5331,37	-340,09	20,04	0,00	20,04	-303,14	21-1	0,50	
21	1,00	ENVOLVENTE	Max	-5331,37	-318,98	20,04	0,00	10,02	-138,38	21-1	1,00	
21	1,50	ENVOLVENTE	Max	-5331,37	-297,86	20,04	0,00	0,00	15,83	21-1	1,50	
21	2,00	ENVOLVENTE	Max	-5331,37	-276,75	20,04	0,00	11,48	312,15	21-1	2,00	
21	2,50	ENVOLVENTE	Max	-5331,37	-255,64	20,04	0,00	22,96	597,40	21-1	2,50	
21	3,00	ENVOLVENTE	Max	-5331,37	-234,53	20,04	0,00	34,44	871,07	21-1	3,00	
21	0,00	ENVOLVENTE	Min	-15329,71	-663,73	-22,96	0,00	-34,44	-934,41	21-1	0,00	
21	0,50	ENVOLVENTE	Min	-15329,71	-642,62	-22,96	0,00	-22,96	-607,96	21-1	0,50	
21	1,00	ENVOLVENTE	Min	-15329,71	-621,51	-22,96	0,00	-11,48	-291,04	21-1	1,00	
21	1,50	ENVOLVENTE	Min	-15329,71	-600,40	-22,96	0,00	0,00	15,83	21-1	1,50	
21	2,00	ENVOLVENTE	Min	-15329,71	-579,29	-22,96	0,00	-10,02	159,49	21-1	2,00	
21	2,50	ENVOLVENTE	Min	-15329,71	-558,18	-22,96	0,00	-20,04	292,59	21-1	2,50	
21	3,00	ENVOLVENTE	Min	-15329,71	-537,06	-22,96	0,00	-30,07	415,13	21-1	3,00	
22	0,00	ENVOLVENTE	Max	-2457,77	-304,62	20,90	0,00	31,35	-393,60	22-1	0,00	
22	0,50	ENVOLVENTE	Max	-2457,77	-283,51	20,90	0,00	20,90	-246,57	22-1	0,50	
22	1,00	ENVOLVENTE	Max	-2457,77	-262,40	20,90	0,00	10,45	-110,09	22-1	1,00	
22	1,50	ENVOLVENTE	Max	-2457,77	-241,29	20,90	0,00	0,00	15,83	22-1	1,50	
22	2,00	ENVOLVENTE	Max	-2457,77	-220,18	20,90	0,00	13,34	254,16	22-1	2,00	
22	2,50	ENVOLVENTE	Max	-2457,77	-199,07	20,90	0,00	26,67	481,72	22-1	2,50	
22	3,00	ENVOLVENTE	Max	-2457,77	-177,95	20,90	0,00	40,01	698,31	22-1	3,00	
22	0,00	ENVOLVENTE	Min	-7181,68	-548,75	-26,67	0,00	-40,01	-761,65	22-1	0,00	
22	0,50	ENVOLVENTE	Min	-7181,68	-527,64	-26,67	0,00	-26,67	-492,27	22-1	0,50	
22	1,00	ENVOLVENTE	Min	-7181,68	-506,52	-26,67	0,00	-13,34	-233,04	22-1	1,00	
22	1,50	ENVOLVENTE	Min	-7181,68	-485,41	-26,67	0,00	0,00	15,83	22-1	1,50	
22	2,00	ENVOLVENTE	Min	-7181,68	-464,30	-26,67	0,00	-10,45	131,20	22-1	2,00	
22	2,50	ENVOLVENTE	Min	-7181,68	-443,19	-26,67	0,00	-20,90	236,01	22-1	2,50	
22	3,00	ENVOLVENTE	Min	-7181,68	-422,08	-26,67	0,00	-31,35	330,27	22-1	3,00	
23	0,00	ENVOLVENTE	Max	-925,33	-256,41	20,84	0,00	31,26	-321,28	23-1	0,00	
23	0,50	ENVOLVENTE	Max	-925,33	-235,30	20,84	0,00	20,84	-198,35	23-1	0,50	
23	1,00	ENVOLVENTE	Max	-925,33	-214,18	20,84	0,00	10,42	-85,98	23-1	1,00	
23	1,50	ENVOLVENTE	Max	-925,33	-193,07	20,84	0,00	0,00	15,83	23-1	1,50	
23	2,00	ENVOLVENTE	Max	-925,33	-171,96	20,84	0,00	12,12	205,19	23-1	2,00	
23	2,50	ENVOLVENTE	Max	-925,33	-150,85	20,84	0,00	24,25	383,93	23-1	2,50	
23	3,00	ENVOLVENTE	Max	-925,33	-129,74	20,84	0,00	36,37	551,98	23-1	3,00	
23	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2344,00	-452,02	-24,25	0,00	-36,37	-615,31	23-1	0,00	
23	0,50	ENVOLVENTE	Min	-2344,00	-430,91	-24,25	0,00	-24,25	-394,48	23-1	0,50	
23	1,00	ENVOLVENTE	Min	-2344,00	-409,80	-24,25	0,00	-12,12	-184,08	23-1	1,00	
23	1,50	ENVOLVENTE	Min	-2344,00	-388,69	-24,25	0,00	0,00	15,83	23-1	1,50	
23	2,00	ENVOLVENTE	Min	-2344,00	-367,58	-24,25	0,00	-10,42	107,09	23-1	2,00	
23	2,50	ENVOLVENTE	Min	-2344,00	-346,47	-24,25	0,00	-20,84	187,80	23-1	2,50	
23	3,00	ENVOLVENTE	Min	-2344,00	-325,35	-24,25	0,00	-31,26	257,94	23-1	3,00	
24	0,00	ENVOLVENTE	Max	740,95	-197,85	19,12	0,00	28,68	-233,44	24-1	0,00	
24	0,50	ENVOLVENTE	Max	740,95	-176,74	19,12	0,00	19,12	-139,79	24-1	0,50	
24	1,00	ENVOLVENTE	Max	740,95	-155,62	19,12	0,00	9,56	-56,70	24-1	1,00	
24	1,50	ENVOLVENTE	Max	740,95	-134,51	19,12	0,00	0,00	15,83	24-1	1,50	
24	2,00	ENVOLVENTE	Max	740,95	-113,40	19,12	0,00	10,19	146,23	24-1	2,00	
24	2,50	ENVOLVENTE	Max	740,95	-92,29	19,12	0,00	20,37	266,05	24-1	2,50	
24	3,00	ENVOLVENTE	Max	740,95	-71,18	19,12	0,00	30,56	375,28	24-1	3,00	
24	0,00	ENVOLVENTE	Min	-387,38	-334,50	-20,37	0,00	-30,56	-438,61	24-1	0,00	
24	0,50	ENVOLVENTE	Min	-387,38	-313,39	-20,37	0,00	-20,37	-276,61	24-1	0,50	
24	1,00	ENVOLVENTE	Min	-387,38	-292,28	-20,37	0,00	-10,19	-125,12	24-1	1,00	
24	1,50	ENVOLVENTE	Min	-387,38	-271,17	-20,37	0,00	0,00	15,83	24-1	1,50	
24	2,00	ENVOLVENTE	Min	-387,38	-250,06	-20,37	0,00	-9,56	77,81	24-1	2,00	
24	2,50	ENVOLVENTE	Min	-387,38	-228,95	-20,37	0,00	-19,12	129,23	24-1	2,50	
24	3,00	ENVOLVENTE	Min	-387,38	-207,83	-20,37	0,00	-28,68	170,10	24-1	3,00	
25	0,00	ENVOLVENTE	Max	2711,05	-151,57	17,32	0,00	25,98	-164,02	25-1	0,00	
25	0,50	ENVOLVENTE	Max	2711,05	-130,46	17,32	0,00	17,32	-93,51	25-1	0,50	
25	1,00	ENVOLVENTE	Max	2711,05	-109,35	17,32	0,00	8,66	-33,56	25-1	1,00	
25	1,50	ENVOLVENTE	Max	2711,05	-88,23	17,32	0,00	0,00	15,83	25-1	1,50	
25	2,00	ENVOLVENTE	Max	2711,05	-67,12	17,32	0,00	7,62	99,78	25-1	2,00	
25	2,50	ENVOLVENTE	Max	2711,05	-46,01	17,32	0,00	15,24	173,18	25-1	2,50	
25	3,00	ENVOLVENTE	Max	2711,05	-24,90	17,32	0,00	22,86	236,04	25-1	3,00	
25	0,00	ENVOLVENTE	Min	61,18	-241,86	-15,24	0,00	-22,86	-299,37	25-1	0,00	
25	0,50	ENVOLVENTE	Min	61,18	-220,75	-15,24	0,00	-15,24	-183,73	25-1	0,50	
25	1,00	ENVOLVENTE	Min	61,18	-199,64	-15,24	0,00	-7,62	-78,67	25-1	1,00	
25	1,50	ENVOLVENTE	Min	61,18	-178,53	-15,24	0,00	0,00	15,83	25-1	1,50	
25	2,00	ENVOLVENTE	Min	61,18	-157,42	-15,24	0,00	-8,66	54,67	25-1	2,00	
25	2,50	ENVOLVENTE	Min	61,18	-136,30	-15,24	0,00	-17,32	82,96	25-1	2,50	
25	3,00	ENVOLVENTE	Min	61,18	-115,19	-15,24	0,00	-25,98	100,68	25-1	3,00	
26	0,00	ENVOLVENTE	Max	4089,35	-104,49	15,22	0,00	22,59	-93,40	26-1	0,00	
26	0,50	ENVOLVENTE	Max	4089,35	-83,38	15,22	0,00	15,01	-46,43	26-1	0,50	
26	1,00	ENVOLVENTE	Max	4089,35	-62,27	15,22	0,00	7,49	-10,02	26-1	1,00	
26	1,50	ENVOLVENTE	Max	4089,35	-41,16	15,22	0,00	0,00	15,83	26-1	1,50	
26	2,00	ENVOLVENTE	Max	4089,35	-20,04	15,22	0,00	5,02	52,61	26-1	2,00	
26	2,50	ENVOLVENTE	Max	4089,35	1,07	15,22	0,00	10,04	78,86	26-1	2,50	
26	3,00	ENVOLVENTE	Max	4089,35	22,18	15,22	0,00	15,07	94,60	26-1	3,00	
26	0,00	ENVOLVENTE	Min	379,68	-147,67	-10,04	0,00	-15,07	-157,94	26-1	0,00	
26	0,50	ENVOLVENTE	Min	379,68	-126,56	-10,04	0,00	-10,04	-89,42	26-1	0,50	
26	1,00	ENVOLVENTE	Min	379,68	-105,44	-10,04	0,00	-5,02	-31,50	26-1	1,00	
26	1,50	ENVOLVENTE	Min	379,68	-84,33	-10,04	0,00	0,00	15,83	26-1	1,50	
26	2,00	ENVOLVENTE	Min	379,68	-63,22	-10,04	0,00	7,49	31,13	26-1	2,00	
26	2,50	ENVOLVENTE	Min	379,68	-42,11	-10,04	0,00	-15,01	35,88	26-1	2,50	
26	3,00	ENVOLVENTE	Min	379,68	-21,00	-10,04	0,00	-22,59	30,07	26-1	3,00	
27	0,00	ENVOLVENTE	Max	5081,38	-43,94	11,98	0,00	17,74	-2,88	27-1	0,00	
27	0,50	ENVOLVENTE	Max	5081,38	-22,83	11,98						



TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation		
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m		
28	0,50	ENVOLVENTE	Max	5948,11	40,99	7,60	0,00	7,49	77,57	28-1	0,50		
28	1,00	ENVOLVENTE	Max	5948,11	62,10	7,60	0,00	3,74	51,96	28-1	1,00		
28	1,50	ENVOLVENTE	Max	5948,11	83,21	7,60	0,00	0,00	15,83	28-1	1,50		
28	2,00	ENVOLVENTE	Max	5948,11	104,32	7,60	0,00	-0,47	-4,15	28-1	2,00		
28	2,50	ENVOLVENTE	Max	5948,11	125,44	7,60	0,00	-0,93	-34,68	28-1	2,50		
28	3,00	ENVOLVENTE	Max	5948,11	146,55	7,60	0,00	-1,40	-75,77	28-1	3,00		
28	0,00	ENVOLVENTE	Min	950,39	-33,93	0,93	0,00	1,40	12,44	28-1	0,00		
28	0,50	ENVOLVENTE	Min	950,39	-12,82	0,93	0,00	0,93	24,13	28-1	0,50		
28	1,00	ENVOLVENTE	Min	950,39	8,29	0,93	0,00	0,47	25,26	28-1	1,00		
28	1,50	ENVOLVENTE	Min	950,39	29,40	0,93	0,00	0,00	15,83	28-1	1,50		
28	2,00	ENVOLVENTE	Min	950,39	50,52	0,93	0,00	-3,74	-30,85	28-1	2,00		
28	2,50	ENVOLVENTE	Min	950,39	71,63	0,93	0,00	-7,49	-88,13	28-1	2,50		
28	3,00	ENVOLVENTE	Min	950,39	92,74	0,93	0,00	-11,27	-156,06	28-1	3,00		
29	0,00	ENVOLVENTE	Max	6255,97	-124,01	9,09	0,00	13,63	-122,68	29-1	0,00		
29	0,50	ENVOLVENTE	Max	6255,97	-102,90	9,09	0,00	9,09	-65,95	29-1	0,50		
29	1,00	ENVOLVENTE	Max	6255,97	-81,79	9,09	0,00	4,54	-19,78	29-1	1,00		
29	1,50	ENVOLVENTE	Max	6255,97	-60,67	9,09	0,00	0,00	15,83	29-1	1,50		
29	2,00	ENVOLVENTE	Max	6255,97	-39,56	9,09	0,00	0,78	84,13	29-1	2,00		
29	2,50	ENVOLVENTE	Max	6255,97	-18,45	9,09	0,00	1,56	141,94	29-1	2,50		
29	3,00	ENVOLVENTE	Max	6255,97	2,66	9,09	0,00	2,33	189,34	29-1	3,00		
29	0,00	ENVOLVENTE	Min	1227,04	-211,09	-1,56	0,00	-2,33	-252,67	29-1	0,00		
29	0,50	ENVOLVENTE	Min	1227,04	-189,98	-1,56	0,00	-1,56	-152,50	29-1	0,50		
29	1,00	ENVOLVENTE	Min	1227,04	-168,87	-1,56	0,00	-0,78	-63,02	29-1	1,00		
29	1,50	ENVOLVENTE	Min	1227,04	-147,76	-1,56	0,00	0,00	15,83	29-1	1,50		
29	2,00	ENVOLVENTE	Min	1227,04	-126,64	-1,56	0,00	-4,54	40,89	29-1	2,00		
29	2,50	ENVOLVENTE	Min	1227,04	-105,53	-1,56	0,00	-9,09	55,40	29-1	2,50		
29	3,00	ENVOLVENTE	Min	1227,04	-84,42	-1,56	0,00	-13,63	59,34	29-1	3,00		
30	0,00	ENVOLVENTE	Max	6109,68	-74,78	13,53	0,00	20,30	-48,84	30-1	0,00		
30	0,50	ENVOLVENTE	Max	6109,68	-53,67	13,53	0,00	13,53	-16,73	30-1	0,50		
30	1,00	ENVOLVENTE	Max	6109,68	-32,56	13,53	0,00	6,77	4,83	30-1	1,00		
30	1,50	ENVOLVENTE	Max	6109,68	-11,45	13,53	0,00	0,00	15,83	30-1	1,50		
30	2,00	ENVOLVENTE	Max	6109,68	9,66	13,53	0,00	3,31	37,76	30-1	2,00		
30	2,50	ENVOLVENTE	Max	6109,68	30,77	13,53	0,00	6,62	49,20	30-1	2,50		
30	3,00	ENVOLVENTE	Max	6109,68	51,89	13,53	0,00	9,93	50,22	30-1	3,00		
30	0,00	ENVOLVENTE	Min	1365,84	-118,32	-6,62	0,00	-9,93	-113,55	30-1	0,00		
30	0,50	ENVOLVENTE	Min	1365,84	-97,21	-6,62	0,00	-6,62	-59,76	30-1	0,50		
30	1,00	ENVOLVENTE	Min	1365,84	-76,10	-6,62	0,00	-3,31	-16,65	30-1	1,00		
30	1,50	ENVOLVENTE	Min	1365,84	-54,99	-6,62	0,00	0,00	15,83	30-1	1,50		
30	2,00	ENVOLVENTE	Min	1365,84	-33,88	-6,62	0,00	-6,77	16,28	30-1	2,00		
30	2,50	ENVOLVENTE	Min	1365,84	-12,76	-6,62	0,00	-13,53	6,17	30-1	2,50		
30	3,00	ENVOLVENTE	Min	1365,84	8,35	-6,62	0,00	-20,30	-14,49	30-1	3,00		
31	0,00	ENVOLVENTE	Max	5516,10	-23,44	16,82	0,00	25,24	27,61	31-1	0,00		
31	0,50	ENVOLVENTE	Max	5516,10	-2,33	16,82	0,00	16,82	34,14	31-1	0,50		
31	1,00	ENVOLVENTE	Max	5516,10	18,78	16,82	0,00	8,41	30,23	31-1	1,00		
31	1,50	ENVOLVENTE	Max	5516,10	39,90	16,82	0,00	0,00	15,83	31-1	1,50		
31	2,00	ENVOLVENTE	Max	5516,10	61,01	16,82	0,00	5,78	1,62	31-1	2,00		
31	2,50	ENVOLVENTE	Max	5516,10	82,12	16,82	0,00	11,56	-23,14	31-1	2,50		
31	3,00	ENVOLVENTE	Max	5516,10	103,23	16,82	0,00	17,34	-58,47	31-1	3,00		
31	0,00	ENVOLVENTE	Min	1381,08	-45,47	-11,56	0,00	-17,34	-4,87	31-1	0,00		
31	0,50	ENVOLVENTE	Min	1381,08	-24,36	-11,56	0,00	-11,56	12,59	31-1	0,50		
31	1,00	ENVOLVENTE	Min	1381,08	-3,25	-11,56	0,00	-5,78	19,49	31-1	1,00		
31	1,50	ENVOLVENTE	Min	1381,08	17,87	-11,56	0,00	0,00	15,83	31-1	1,50		
31	2,00	ENVOLVENTE	Min	1381,08	38,98	-11,56	0,00	-8,41	-9,12	31-1	2,00		
31	2,50	ENVOLVENTE	Min	1381,08	60,09	-11,56	0,00	-16,82	-44,70	31-1	2,50		
31	3,00	ENVOLVENTE	Min	1381,08	81,20	-11,56	0,00	-25,24	-90,95	31-1	3,00		
32	0,00	ENVOLVENTE	Max	4799,55	60,36	18,71	0,00	28,06	153,17	32-1	0,00		
32	0,50	ENVOLVENTE	Max	4799,55	81,47	18,71	0,00	18,71	117,82	32-1	0,50		
32	1,00	ENVOLVENTE	Max	4799,55	102,58	18,71	0,00	9,35	72,06	32-1	1,00		
32	1,50	ENVOLVENTE	Max	4799,55	123,70	18,71	0,00	0,00	15,83	32-1	1,50		
32	2,00	ENVOLVENTE	Max	4799,55	144,81	18,71	0,00	8,09	-20,05	32-1	2,00		
32	2,50	ENVOLVENTE	Max	4799,55	165,92	18,71	0,00	16,18	-66,49	32-1	2,50		
32	3,00	ENVOLVENTE	Max	4799,55	187,03	18,71	0,00	24,27	-123,49	32-1	3,00		
32	0,00	ENVOLVENTE	Min	1466,41	-2,12	-16,18	0,00	-24,27	60,16	32-1	0,00		
32	0,50	ENVOLVENTE	Min	1466,41	18,99	-16,18	0,00	-16,18	55,94	32-1	0,50		
32	1,00	ENVOLVENTE	Min	1466,41	40,10	-16,18	0,00	-8,09	41,16	32-1	1,00		
32	1,50	ENVOLVENTE	Min	1466,41	61,22	-16,18	0,00	0,00	15,83	32-1	1,50		
32	2,00	ENVOLVENTE	Min	1466,41	82,33	-16,18	0,00	-9,35	-50,95	32-1	2,00		
32	2,50	ENVOLVENTE	Min	1466,41	103,44	-16,18	0,00	-18,71	-128,37	32-1	2,50		
32	3,00	ENVOLVENTE	Min	1466,41	124,55	-16,18	0,00	-28,06	-216,50	32-1	3,00		
33	0,00	ENVOLVENTE	Max	4025,92	169,58	19,27	0,00	28,91	316,65	33-1	0,00		
33	0,50	ENVOLVENTE	Max	4025,92	190,69	19,27	0,00	19,27	226,74	33-1	0,50		
33	1,00	ENVOLVENTE	Max	4025,92	211,80	19,27	0,00	9,64	126,51	33-1	1,00		
33	1,50	ENVOLVENTE	Max	4025,92	232,92	19,27	0,00	0,00	15,83	33-1	1,50		
33	2,00	ENVOLVENTE	Max	4025,92	254,03	19,27	0,00	10,27	-47,02	33-1	2,00		
33	2,50	ENVOLVENTE	Max	4025,92	275,14	19,27	0,00	20,54	-120,42	33-1	2,50		
33	3,00	ENVOLVENTE	Max	4025,92	296,25	19,27	0,00	30,81	-204,38	33-1	3,00		
33	0,00	ENVOLVENTE	Min	1630,60	51,81	-20,54	0,00	-30,81	141,05	33-1	0,00		
33	0,50	ENVOLVENTE	Min	1630,60	72,92	-20,54	0,00	-20,54	109,86	33-1	0,50		
33	1,00	ENVOLVENTE	Min	1630,60	94,03	-20,54	0,00	-10,27	68,13	33-1	1,00		
33	1,50	ENVOLVENTE	Min	1630,60	115,14	-20,54	0,00	0,00	15,83	33-1	1,50		
33	2,00	ENVOLVENTE	Min	1630,60	136,25	-20,54	0,00	-9,64	-105,39	33-1	2,00		
33	2,50	ENVOLVENTE	Min	1630,60	157,37	-20,54	0,00	-19,27	-237,29	33-1	2,50		
33	3,00	ENVOLVENTE	Min	1630,60	178,48	-20,54	0,00	-28,91	-379,98	33-1	3,00		
34	0,00	ENVOLVENTE	Max	3049,18	273,49	18,89	0,00	28,34	472,16	34-1	0,00		
34	0,50	ENVOLVENTE	Max	3049,18	294,60	18,89	0,00	18,89	330,35	34-1	0,50		
34	1,00	ENVOLVENTE	Max	3049,18	315,72	18,89	0,00	9,45	178,29	34-1	1,00		
34	1,50	ENVOLVENTE	Max	3049,18	336,83	18,89	0,00	0,00	15,83	34-1	1,50		
34	2,00	ENVOLVENTE	Max	3049,18	357,94	18,89	0,00	12,72	-72,24	34-1	2,00		
34	2,50	ENVOLVENTE	Max	3049,18	379,05	18,89	0,00	25,45	-170,86	34-1	2,50		
34	3,00	ENVOLVENTE	Max	3049,18	400,16	18,89	0,00	38,17	-280,04	34-1	3,00		
34	0,00	ENVOLVENTE	Min	1115,44	102,25	-25,45	0,00	-38,17	216,71	34-1	0,00		
34	0,50	ENVOLVENTE	Min	1115,44	123,36	-25,45	0,00	-25,45	160,31	34-1	0,50		
34	1,00	ENVOLVENTE	Min	1115,44	144,47	-25,45	0,00	-12,72	93,35	34-1	1,00		
34	1,50	ENVOLVENTE	Min	1115,44	165,58	-25,45	0,00	0,00	15,83	34-1	1,50		
34	2,00	ENVOLVENTE	Min	1115,44	186,69	-25,45	0,00	-9,45	-157,18	34-1	2,00		
34	2,50	ENVOLVENTE	Min	1115,44	207,81	-25,45	0,00	-18,89	-340,30	34-1	2,50		
34	3,00	ENVOLVENTE	Min	1115,44	228,92	-25,45	0,00	-28,34	-535,50	34-1	3,00		
35	0,00	ENVOLVENTE	Max	2962,51	441,46	16,26	0,00	24,39	723,11	35-1	0,00	</	

TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
36	1,00	ENVOLVENTE	Max	-529,04	703,11	13,22	0,00	6,61	372,85	36-1	1,00	
36	1,50	ENVOLVENTE	Max	-529,04	724,22	13,22	0,00	0,00	15,83	36-1	1,50	
36	2,00	ENVOLVENTE	Max	-529,04	745,33	13,22	0,00	12,51	-167,42	36-1	2,00	
36	2,50	ENVOLVENTE	Max	-529,04	766,44	13,22	0,00	25,02	-361,23	36-1	2,50	
36	3,00	ENVOLVENTE	Max	-529,04	787,56	13,22	0,00	37,54	-565,59	36-1	3,00	
36	0,00	ENVOLVENTE	Min	-6511,35	292,61	-25,02	0,00	-37,54	502,25	36-1	0,00	
36	0,50	ENVOLVENTE	Min	-6511,35	313,72	-25,02	0,00	-25,02	350,67	36-1	0,50	
36	1,00	ENVOLVENTE	Min	-6511,35	334,84	-25,02	0,00	-12,51	188,53	36-1	1,00	
36	1,50	ENVOLVENTE	Min	-6511,35	355,95	-25,02	0,00	0,00	15,83	36-1	1,50	
36	2,00	ENVOLVENTE	Min	-6511,35	377,06	-25,02	0,00	-6,61	-351,74	36-1	2,00	
36	2,50	ENVOLVENTE	Min	-6511,35	398,17	-25,02	0,00	-13,22	-729,83	36-1	2,50	
36	3,00	ENVOLVENTE	Min	-6511,35	419,28	-25,02	0,00	-19,83	-1118,38	36-1	3,00	
37	0,00	ENVOLVENTE	Max	300,32	1398,42	19,38	0,00	21,32	1571,61	37-1	0,00	
37	0,44	ENVOLVENTE	Max	300,32	1417,00	19,38	0,00	12,79	952,37	37-1	0,44	
37	0,88	ENVOLVENTE	Max	300,32	1435,57	19,38	0,00	4,26	325,15	37-1	0,88	
37	1,32	ENVOLVENTE	Max	300,32	1454,15	19,38	0,00	5,15	-148,02	37-1	1,32	
37	1,76	ENVOLVENTE	Max	300,32	1472,73	19,38	0,00	15,44	-467,22	37-1	1,76	
37	2,20	ENVOLVENTE	Max	300,32	1491,31	19,38	0,00	25,73	-794,59	37-1	2,20	
37	0,00	ENVOLVENTE	Min	-7103,20	660,43	-23,39	0,00	-25,73	760,53	37-1	0,00	
37	0,44	ENVOLVENTE	Min	-7103,20	679,01	-23,39	0,00	-15,44	465,86	37-1	0,44	
37	0,88	ENVOLVENTE	Min	-7103,20	697,59	-23,39	0,00	-5,15	163,01	37-1	0,88	
37	1,32	ENVOLVENTE	Min	-7103,20	716,17	-23,39	0,00	-4,26	-310,17	37-1	1,32	
37	1,76	ENVOLVENTE	Min	-7103,20	734,74	-23,39	0,00	-12,79	-953,73	37-1	1,76	
37	2,20	ENVOLVENTE	Min	-7103,20	753,32	-23,39	0,00	-21,32	-1605,67	37-1	2,20	
38	0,00	ENVOLVENTE	Max	1316,62	0,98	43,00	0,00	107,85	41,93	38-1	0,00	
38	2,51	ENVOLVENTE	Max	1348,44	24,73	43,00	0,00	0,00	9,93	38-1	2,51	
38	5,02	ENVOLVENTE	Max	1380,27	48,48	43,00	0,00	112,51	-50,23	38-1	5,02	
38	0,00	ENVOLVENTE	Min	548,76	-11,64	-44,86	0,00	-112,51	10,52	38-1	0,00	
38	2,51	ENVOLVENTE	Min	580,58	12,11	-44,86	0,00	0,00	9,93	38-1	2,51	
38	5,02	ENVOLVENTE	Min	612,41	35,86	-44,86	0,00	-107,85	-81,64	38-1	5,02	
39	0,00	ENVOLVENTE	Max	-46131,89	-780,61	97,73	0,00	468,38	-1107,83	39-1	0,00	
39	1,56	ENVOLVENTE	Max	-46099,60	-671,78	50,51	0,00	37,54	54,20	39-1	1,56	
39	3,13	ENVOLVENTE	Max	-46067,31	-526,40	194,45	0,00	461,66	2029,34	39-1	3,13	
39	0,00	ENVOLVENTE	Min	-92454,11	-1558,55	-94,39	0,00	-461,66	-2221,75	39-1	0,00	
39	1,56	ENVOLVENTE	Min	-92392,46	-1350,72	-47,17	0,00	-37,54	28,38	39-1	1,56	
39	3,13	ENVOLVENTE	Min	-92330,80	-1179,42	-191,11	0,00	-468,38	994,31	39-1	3,13	
40	0,00	ENVOLVENTE	Max	-46890,65	-660,35	187,73	0,00	143,64	-906,72	40-1	0,00	
40	1,54	ENVOLVENTE	Max	-46864,53	-551,51	45,81	0,00	36,49	53,43	40-1	1,54	
40	3,09	ENVOLVENTE	Max	-46838,41	-400,42	134,60	0,00	15,94	1624,07	40-1	3,09	
40	0,00	ENVOLVENTE	Min	-93943,45	-1312,11	-158,07	0,00	-97,89	-1810,32	40-1	0,00	
40	1,54	ENVOLVENTE	Min	-93905,45	-1104,27	-16,15	0,00	-36,49	27,98	40-1	1,54	
40	3,09	ENVOLVENTE	Min	-93867,45	-938,69	-104,94	0,00	-61,68	788,19	40-1	3,09	
41	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47737,47	-508,29	174,45	0,00	123,31	-667,42	41-1	0,00	
41	1,53	ENVOLVENTE	Max	-47714,97	-399,46	33,53	0,00	35,97	53,06	41-1	1,53	
41	3,06	ENVOLVENTE	Max	-47692,48	-238,28	101,90	0,00	24,36	1144,81	41-1	3,06	
41	0,00	ENVOLVENTE	Min	-95725,29	-1004,05	182,18	0,00	-135,16	-1325,68	41-1	0,00	
41	1,53	ENVOLVENTE	Min	-95692,57	-796,22	-41,27	0,00	-35,97	27,78	41-1	1,53	
41	3,06	ENVOLVENTE	Min	-95659,84	-640,72	-109,64	0,00	-12,19	541,01	41-1	3,06	
42	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48093,43	-397,79	169,26	0,00	115,55	-494,59	42-1	0,00	
42	1,52	ENVOLVENTE	Max	-48075,30	-288,96	29,35	0,00	35,46	52,68	42-1	1,52	
42	3,04	ENVOLVENTE	Max	-48057,16	-121,05	109,34	0,00	27,00	799,30	42-1	3,04	
42	0,00	ENVOLVENTE	Min	-96517,14	-779,86	-170,94	0,00	-118,11	-975,23	42-1	0,00	
42	1,52	ENVOLVENTE	Min	-96490,75	-572,03	-31,03	0,00	-35,46	27,58	42-1	1,52	
42	3,04	ENVOLVENTE	Min	-96464,36	-423,26	-111,02	0,00	-24,44	364,62	42-1	3,04	
43	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48324,98	-281,57	160,29	0,00	102,12	-316,15	43-1	0,00	
43	1,51	ENVOLVENTE	Max	-48310,83	-172,73	21,13	0,00	35,08	52,40	43-1	1,51	
43	3,03	ENVOLVENTE	Max	-48296,68	3,58	116,15	0,00	39,39	442,99	43-1	3,03	
43	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97048,05	-545,04	-162,95	0,00	-106,15	-614,86	43-1	0,00	
43	1,51	ENVOLVENTE	Min	-97027,47	-337,21	-23,79	0,00	-35,08	27,44	43-1	1,51	
43	3,03	ENVOLVENTE	Min	-97006,89	-196,85	-118,81	0,00	-35,36	184,22	43-1	3,03	
44	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48458,20	-172,88	149,05	0,00	85,34	-151,13	44-1	0,00	
44	1,51	ENVOLVENTE	Max	-48448,04	-64,04	10,45	0,00	34,80	52,18	44-1	1,51	
44	3,01	ENVOLVENTE	Max	-48437,88	120,90	127,20	0,00	54,44	113,54	44-1	3,01	
44	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97372,05	-326,16	-150,38	0,00	-87,35	-282,62	44-1	0,00	
44	1,51	ENVOLVENTE	Min	-97357,27	-118,32	-11,78	0,00	-34,80	27,33	44-1	1,51	
44	3,01	ENVOLVENTE	Min	-97342,49	13,41	-128,54	0,00	-52,43	19,01	44-1	3,01	
45	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48630,87	-52,02	135,97	0,00	65,85	30,84	45-1	0,00	
45	1,50	ENVOLVENTE	Max	-48625,07	56,81	2,53	0,00	34,60	52,03	45-1	1,50	
45	3,00	ENVOLVENTE	Max	-48619,27	248,34	140,73	0,00	72,67	-77,11	45-1	3,00	
45	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97772,41	-209,09	-135,75	0,00	-65,52	-105,95	45-1	0,00	
45	1,50	ENVOLVENTE	Min	-97763,96	-1,25	-2,31	0,00	-34,60	27,25	45-1	1,50	
45	3,00	ENVOLVENTE	Min	-97755,52	123,89	140,51	0,00	-73,00	-182,99	45-1	3,00	
46	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48783,35	122,64	123,07	0,00	46,59	292,84	46-1	0,00	
46	1,50	ENVOLVENTE	Max	-48781,54	236,49	17,59	0,00	34,51	51,97	46-1	1,50	
46	3,00	ENVOLVENTE	Max	-48779,73	432,89	155,61	0,00	92,38	-218,99	46-1	3,00	
46	0,00	ENVOLVENTE	Min	-98120,82	-104,56	-121,05	0,00	-43,57	51,01	46-1	0,00	
46	1,50	ENVOLVENTE	Min	-98118,18	98,26	-15,57	0,00	-34,51	27,21	46-1	1,50	
46	3,00	ENVOLVENTE	Min	-98115,54	218,53	-153,59	0,00	-95,41	-441,57	46-1	3,00	
47	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48795,56	-261,08	108,11	0,00	24,14	-282,86	47-1	0,00	
47	1,50	ENVOLVENTE	Max	-48798,10	-149,37	34,96	0,00	34,52	51,97	47-1	1,50	
47	3,00	ENVOLVENTE	Max	-48800,64	57,32	173,00	0,00	115,69	416,02	47-1	3,00	
47	0,00	ENVOLVENTE	Min	-98148,55	-519,66	-104,25	0,00	-18,34	-571,81	47-1	0,00	
47	1,50	ENVOLVENTE	Min	-98152,24	-314,69	-31,10	0,00	-34,52	27,22	47-1	1,50	
47	3,00	ENVOLVENTE	Min	-98155,94	-204,72	-169,13	0,00	-121,50	121,89	47-1	3,00	
48	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48777,42	-204,28	96,14	0,00	9,75	-197,22	48-1	0,00	
48	1,50	ENVOLVENTE	Max	-48784,31	-78,44	49,68	0,00	34,64	52,06	48-1	1,50	
48	3,01	ENVOLVENTE	Max	-48791,20	119,61	187,95	0,00	135,23	262,40	48-1	3,01	
48	0,00	ENVOLVENTE	Min	-98126,88	-410,81	-90,35	0,00	1,58	-421,05	48-1	0,00	
48	1,50	ENVOLVENTE	Min	-98136,90	-219,99	-43,88	0,00	-34,64	27,26	48-1	1,50	
48	3,01	ENVOLVENTE	Min	-98146,93	-101,36	-182,16	0,00	-143,94	28,48	48-1	3,01	
49	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48815,91	-79,53	87,37	0,00	22,40	3,43	49-1	0,00	
49	1,51	ENVOLVENTE	Max	-48826,43	54,11	61,08	0,00	34,82	52,20	49-1	1,51	
49	3,01	ENVOLVENTE	Max	-48836,95	255,64	199,72	0,00	150,35	-98,45	49-1	3,01	
49	0,00	ENVOLVENTE	Min	-98206,95	-160,29	-79,85	0,00	-11,06	-47,08	49-1	0,00	
49	1,51	ENVOLVENTE	Min	-98222,26	22,75	-53,55	0,00	-34,82	27,34	49-1	1,51	
49	3,01	ENVOLVENTE	Min	-98237,56	137,89	192,20	0,00	-161,69	-176,45	49-1	3,01	
50	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48750,31	102,31	82,18	0,00	35,56	285,73	50-1	0,00	
50	1,51	ENVOLVENTE	Max	-48765,19	240,48	69,92	0,00	35,14	52,44	50-1	1,51	
50	3,03	ENVOLVENTE	Max	-48780,06	444,48	209,20	0,00	161,27	-241,11	50-1	3,03	

TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation		
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m		
52	3,07	ENVOLVENTE	Min	-98099,74	-481,54	-199,27	0,00	-193,18	-1245,45	52-1	3,07		
53	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48093,44	841,03	80,43	0,00	6,50	1479,29	53-1	0,00		
53	1,55	ENVOLVENTE	Max	-48134,61	1000,43	51,72	0,00	36,83	53,69	53-1	1,55		
53	3,10	ENVOLVENTE	Max	-48175,77	1208,27	194,31	0,00	176,67	-829,92	53-1	3,10		
53	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97503,04	341,93	-95,17	0,00	-29,34	717,47	53-1	0,00		
53	1,55	ENVOLVENTE	Min	-97544,21	499,20	-66,46	0,00	-36,83	28,11	53-1	1,55		
53	3,10	ENVOLVENTE	Min	-97585,38	608,04	-209,05	0,00	-153,83	-1657,92	53-1	3,10		
54	0,00	ENVOLVENTE	Max	-48387,29	1414,84	552,55	0,00	1010,53	2421,80	54-1	0,00		
54	1,56	ENVOLVENTE	Max	-48432,15	1598,94	695,99	0,00	37,27	54,00	54-1	1,56		
54	3,12	ENVOLVENTE	Max	-48477,01	1806,78	839,42	0,00	1258,21	-1295,26	54-1	3,12		
54	0,00	ENVOLVENTE	Min	-99500,12	661,95	-615,80	0,00	-1109,13	1182,13	54-1	0,00		
54	1,56	ENVOLVENTE	Min	-99544,98	794,52	-759,23	0,00	-37,27	28,28	54-1	1,56		
54	3,12	ENVOLVENTE	Min	-99589,85	903,36	-902,66	0,00	-1159,61	-2600,83	54-1	3,12		
55	0,00	ENVOLVENTE	Max	1755,88	14,50	52,00	0,00	122,45	70,98	55-1	0,00		
55	2,35	ENVOLVENTE	Max	1784,62	38,25	52,00	0,00	0,00	9,32	55-1	2,35		
55	4,71	ENVOLVENTE	Max	1813,36	62,00	52,00	0,00	129,04	-62,70	55-1	4,71		
55	0,00	ENVOLVENTE	Min	773,04	-5,04	-54,80	0,00	-129,04	25,42	55-1	0,00		
55	2,35	ENVOLVENTE	Min	801,77	18,71	-54,80	0,00	0,00	9,32	55-1	2,35		
55	4,71	ENVOLVENTE	Min	830,51	42,46	-54,80	0,00	-122,45	-108,26	55-1	4,71		
56	0,00	ENVOLVENTE	Max	-43310,58	-79,81	109,34	0,00	0,00	0,00	56-1	0,00		
56	1,19	ENVOLVENTE	Max	-43277,93	31,26	70,02	0,00	64,98	90,57	56-1	1,19		
56	2,38	ENVOLVENTE	Max	-43245,28	152,41	109,34	0,00	0,00	0,00	56-1	2,38		
56	0,00	ENVOLVENTE	Min	-86816,26	-152,41	-109,34	0,00	0,00	0,00	56-1	0,00		
56	1,19	ENVOLVENTE	Min	-86753,90	-31,26	-70,02	0,00	-64,98	47,43	56-1	1,19		
56	2,38	ENVOLVENTE	Min	-86691,55	79,81	-109,34	0,00	0,00	0,00	56-1	2,38		
57	0,00	ENVOLVENTE	Max	2366,76	34,37	66,92	0,00	145,06	108,07	57-1	0,00		
57	2,17	ENVOLVENTE	Max	2391,54	58,12	66,92	0,00	0,00	8,58	57-1	2,17		
57	4,34	ENVOLVENTE	Max	2416,31	81,87	66,92	0,00	153,59	-78,74	57-1	4,34		
57	0,00	ENVOLVENTE	Min	1087,32	4,65	-70,85	0,00	-153,59	44,41	57-1	0,00		
57	2,17	ENVOLVENTE	Min	1112,10	28,40	-70,85	0,00	0,00	8,58	57-1	2,17		
57	4,34	ENVOLVENTE	Min	1136,88	52,15	-70,85	0,00	-145,06	-142,39	57-1	4,34		
58	0,00	ENVOLVENTE	Max	2910,89	65,09	91,61	0,00	179,16	157,21	58-1	0,00		
58	1,96	ENVOLVENTE	Max	2930,76	88,84	91,61	0,00	0,00	7,74	58-1	1,96		
58	3,91	ENVOLVENTE	Max	2950,63	112,59	91,61	0,00	190,30	-100,47	58-1	3,91		
58	0,00	ENVOLVENTE	Min	1372,39	19,70	-97,30	0,00	-190,30	69,50	58-1	0,00		
58	1,96	ENVOLVENTE	Min	1392,27	43,45	-97,30	0,00	0,00	7,74	58-1	1,96		
58	3,91	ENVOLVENTE	Min	1412,14	67,20	-97,30	0,00	-179,16	-188,17	58-1	3,91		
59	0,00	ENVOLVENTE	Max	5361,71	113,84	132,27	0,00	231,04	224,34	59-1	0,00		
59	1,75	ENVOLVENTE	Max	5375,88	137,59	132,27	0,00	0,00	6,91	59-1	1,75		
59	3,49	ENVOLVENTE	Max	5390,05	161,34	132,27	0,00	238,22	-131,15	59-1	3,49		
59	0,00	ENVOLVENTE	Min	2614,28	43,41	-136,38	0,00	-238,22	103,49	59-1	0,00		
59	1,75	ENVOLVENTE	Min	2628,45	67,16	-136,38	0,00	0,00	6,91	59-1	1,75		
59	3,49	ENVOLVENTE	Min	2642,62	90,92	-136,38	0,00	-231,04	-251,99	59-1	3,49		
60	0,00	ENVOLVENTE	Max	8428,92	191,07	198,88	0,00	311,45	320,22	60-1	0,00		
60	1,57	ENVOLVENTE	Max	8436,05	214,82	198,88	0,00	0,00	6,20	60-1	1,57		
60	3,13	ENVOLVENTE	Max	8443,17	238,57	198,88	0,00	316,61	-176,36	60-1	3,13		
60	0,00	ENVOLVENTE	Min	4147,57	80,95	202,17	0,00	-316,61	151,56	60-1	0,00		
60	1,57	ENVOLVENTE	Min	4154,70	104,70	202,17	0,00	0,00	6,20	60-1	1,57		
60	3,13	ENVOLVENTE	Min	4161,82	128,45	202,17	0,00	-311,45	-345,02	60-1	3,13		
61	0,00	ENVOLVENTE	Max	534,65	-19,67	34,69	0,00	92,95	-10,27	61-1	0,00		
61	2,68	ENVOLVENTE	Max	569,80	4,08	34,69	0,00	0,00	10,61	61-1	2,68		
61	5,36	ENVOLVENTE	Max	604,96	27,83	34,69	0,00	90,93	-25,85	61-1	5,36		
61	0,00	ENVOLVENTE	Min	56,51	-22,02	-33,94	0,00	-90,93	-16,58	61-1	0,00		
61	2,68	ENVOLVENTE	Min	91,66	1,73	-33,94	0,00	0,00	10,61	61-1	2,68		
61	5,36	ENVOLVENTE	Min	126,81	25,48	-33,94	0,00	-92,95	-32,15	61-1	5,36		
62	0,00	ENVOLVENTE	Max	524,79	-12,16	36,63	0,00	95,28	9,56	62-1	0,00		
62	2,60	ENVOLVENTE	Max	558,44	11,59	36,63	0,00	0,00	10,30	62-1	2,60		
62	5,20	ENVOLVENTE	Max	592,08	35,34	36,63	0,00	94,12	-35,47	62-1	5,20		
62	0,00	ENVOLVENTE	Min	36,73	-18,03	-36,18	0,00	-94,12	-5,71	62-1	0,00		
62	2,60	ENVOLVENTE	Min	70,38	5,72	-36,18	0,00	0,00	10,30	62-1	2,60		
62	5,20	ENVOLVENTE	Min	104,02	29,47	-36,18	0,00	-95,28	-50,75	62-1	5,20		
63	0,00	ENVOLVENTE	Max	1180,21	-1,84	40,69	0,00	101,08	34,56	63-1	0,00		
63	2,48	ENVOLVENTE	Max	1211,56	21,91	40,69	0,00	0,00	9,83	63-1	2,48		
63	4,97	ENVOLVENTE	Max	1242,91	45,66	40,69	0,00	100,61	-46,28	63-1	4,97		
63	0,00	ENVOLVENTE	Min	376,85	-13,04	-40,50	0,00	-100,61	6,95	63-1	0,00		
63	2,48	ENVOLVENTE	Min	408,20	10,71	-40,50	0,00	0,00	9,83	63-1	2,48		
63	4,97	ENVOLVENTE	Min	439,55	34,47	-40,50	0,00	-101,08	-73,89	63-1	4,97		
64	0,00	ENVOLVENTE	Max	1219,31	12,56	48,30	0,00	112,25	65,72	64-1	0,00		
64	2,32	ENVOLVENTE	Max	1247,41	36,31	48,30	0,00	0,00	9,20	64-1	2,32		
64	4,65	ENVOLVENTE	Max	1275,52	60,06	48,30	0,00	112,00	-59,59	64-1	4,65		
64	0,00	ENVOLVENTE	Min	378,34	-6,02	-48,19	0,00	-112,00	22,80	64-1	0,00		
64	2,32	ENVOLVENTE	Min	406,44	17,73	-48,19	0,00	0,00	9,20	64-1	2,32		
64	4,65	ENVOLVENTE	Min	434,55	41,48	-48,19	0,00	-112,25	-102,52	64-1	4,65		
65	0,00	ENVOLVENTE	Max	1287,51	34,88	61,56	0,00	131,02	107,60	65-1	0,00		
65	2,13	ENVOLVENTE	Max	1311,42	58,63	61,56	0,00	0,00	8,43	65-1	2,13		
65	4,26	ENVOLVENTE	Max	1335,33	82,38	61,56	0,00	130,21	-77,74	65-1	4,26		
65	0,00	ENVOLVENTE	Min	396,19	4,86	-61,18	0,00	-130,21	44,04	65-1	0,00		
65	2,13	ENVOLVENTE	Min	420,10	28,61	-61,18	0,00	0,00	8,43	65-1	2,13		
65	4,26	ENVOLVENTE	Min	444,01	52,36	-61,18	0,00	-131,02	-141,30	65-1	4,26		
66	0,00	ENVOLVENTE	Max	1901,03	71,13	84,18	0,00	161,18	165,78	66-1	0,00		
66	1,91	ENVOLVENTE	Max	1919,88	94,88	84,18	0,00	0,00	7,58	66-1	1,91		
66	3,83	ENVOLVENTE	Max	1938,72	118,63	84,18	0,00	156,67	-103,67	66-1	3,83		
66	0,00	ENVOLVENTE	Min	720,45	22,48	-81,82	0,00	-156,67	73,36	66-1	0,00		
66	1,91	ENVOLVENTE	Min	739,29	46,23	-81,82	0,00	0,00	7,58	66-1	1,91		
66	3,83	ENVOLVENTE	Min	758,13	69,98	-81,82	0,00	-161,18	-196,09	66-1	3,83		
67	0,00	ENVOLVENTE	Max	1265,83	130,63	119,12	0,00	202,50	248,57	67-1	0,00		
67	1,70	ENVOLVENTE	Max	1278,49	154,38	119,12	0,00	0,00	6,73	67-1	1,70		
67	3,40	ENVOLVENTE	Max	1291,16	178,13	119,12	0,00	196,76	-141,83	67-1	3,40		
67	0,00	ENVOLVENTE	Min	468,43	51,76	-115,74	0,00	-196,76	114,91	67-1	0,00		
67	1,70	ENVOLVENTE	Min	481,10	75,51	-115,74	0,00	0,00	6,73	67-1	1,70		
67	3,40	ENVOLVENTE	Min	493,76	99,26	-115,74	0,00	-202,50	-275,49	67-1	3,40		
68	0,00	ENVOLVENTE	Max	7550,26	239,73	51,82	0,00	80,12	389,93	68-1	0,00		
68	1,55	ENVOLVENTE	Max	7556,20	263,48	51,82	0,00	0,00	6,12	68-1	1,55		
68	3,09	ENVOLVENTE	Max	7562,13	287,23	51,82	0,00	80,92	-209,24	68-1	3,09		
68	0,00	ENVOLVENTE	Min	3679,06	103,66	-52,33	0,00	-80,92	184,76	68-1	0,00		
68	1,55	ENVOLVENTE	Min	3685,00	127,41	-52,33	0,00	0,00	6,12	68-1	1,55		
68	3,09	ENVOLVENTE	Min	3690,93	151,16	-52,33	0,00	-80,12	-414,41	68-1	3,09		

TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m		
71	1.28	ENVOLVENTE	Min	286,14	-0,12	-2,62	0,00	0,00	0,00	71-1	1,28		
71	2,55	ENVOLVENTE	Min	286,85	-0,12	-2,62	0,00	-0,60	-0,18	71-1	2,55		
72	0,00	ENVOLVENTE	Max	501,88	0,13	0,59	0,00	0,18	0,11	72-1	0,00		
72	1,57	ENVOLVENTE	Max	502,75	0,13	0,59	0,00	0,00	0,00	72-1	1,57		
72	3,13	ENVOLVENTE	Max	503,63	0,13	0,59	0,00	0,17	-0,05	72-1	3,13		
72	0,00	ENVOLVENTE	Min	-72,12	-0,01	-0,59	0,00	-0,17	0,05	72-1	0,00		
72	1,57	ENVOLVENTE	Min	-71,25	-0,01	-0,59	0,00	0,00	0,00	72-1	1,57		
72	3,13	ENVOLVENTE	Min	-70,38	-0,01	-0,59	0,00	-0,18	-0,11	72-1	3,13		
73	0,00	ENVOLVENTE	Max	1866,37	0,37	2,60	0,00	0,80	0,16	73-1	0,00		
73	1,82	ENVOLVENTE	Max	1867,38	0,37	2,60	0,00	0,00	0,00	73-1	1,82		
73	3,63	ENVOLVENTE	Max	1868,39	0,37	2,60	0,00	0,79	0,04	73-1	3,63		
73	0,00	ENVOLVENTE	Min	716,17	-0,30	-2,59	0,00	-0,79	-0,04	73-1	0,00		
73	1,82	ENVOLVENTE	Min	717,18	-0,30	-2,59	0,00	0,00	0,00	73-1	1,82		
73	3,63	ENVOLVENTE	Min	718,19	-0,30	-2,59	0,00	-0,80	-0,16	73-1	3,63		
74	0,00	ENVOLVENTE	Max	-45696,18	2894,16	819,51	0,00	1035,24	3482,27	74-1	0,00		
74	1,16	ENVOLVENTE	Max	-45735,77	3010,28	926,43	0,00	20,71	29,52	74-1	1,16		
74	2,32	ENVOLVENTE	Max	-45775,35	3158,04	1033,34	0,00	1192,01	-1761,33	74-1	2,32		
74	0,00	ENVOLVENTE	Min	-94225,39	1368,19	-883,12	0,00	-1109,17	1680,03	74-1	0,00		
74	1,16	ENVOLVENTE	Min	-94264,98	1484,31	-990,04	0,00	-20,71	15,46	74-1	1,16		
74	2,32	ENVOLVENTE	Min	-94304,56	1568,77	-1096,96	0,00	-118,08	-3572,23	74-1	2,32		
75	0,00	ENVOLVENTE	Max	2302,23	0,35	2,66	0,00	0,90	0,15	75-1	0,00		
75	2,01	ENVOLVENTE	Max	2303,35	0,35	2,66	0,00	0,00	0,00	75-1	2,01		
75	4,02	ENVOLVENTE	Max	2304,46	0,35	2,66	0,00	0,90	0,07	75-1	4,02		
75	0,00	ENVOLVENTE	Min	966,81	-0,31	-2,66	0,00	-0,90	-0,07	75-1	0,00		
75	2,01	ENVOLVENTE	Min	967,93	-0,31	-2,66	0,00	0,00	0,00	75-1	2,01		
75	4,02	ENVOLVENTE	Min	969,05	-0,31	-2,66	0,00	-0,90	-0,15	75-1	4,02		
76	0,00	ENVOLVENTE	Max	2654,90	0,28	2,69	0,00	0,98	0,12	76-1	0,00		
76	2,15	ENVOLVENTE	Max	2656,10	0,28	2,69	0,00	0,00	0,00	76-1	2,15		
76	4,30	ENVOLVENTE	Max	2657,29	0,28	2,69	0,00	0,97	0,07	76-1	4,30		
76	0,00	ENVOLVENTE	Min	1171,14	-0,26	-2,69	0,00	-0,97	-0,07	76-1	0,00		
76	2,15	ENVOLVENTE	Min	1172,33	-0,26	-2,69	0,00	0,00	0,00	76-1	2,15		
76	4,30	ENVOLVENTE	Min	1173,53	-0,26	-2,69	0,00	-0,98	-0,12	76-1	4,30		
77	0,00	ENVOLVENTE	Max	2713,72	0,16	2,55	0,00	0,96	0,07	77-1	0,00		
77	2,23	ENVOLVENTE	Max	2714,96	0,16	2,55	0,00	0,00	0,00	77-1	2,23		
77	4,46	ENVOLVENTE	Max	2716,20	0,16	2,55	0,00	0,95	0,04	77-1	4,46		
77	0,00	ENVOLVENTE	Min	1208,02	-0,15	-2,54	0,00	-0,95	-0,04	77-1	0,00		
77	2,23	ENVOLVENTE	Min	1209,26	-0,15	-2,54	0,00	0,00	0,00	77-1	2,23		
77	4,46	ENVOLVENTE	Min	1210,50	-0,15	-2,54	0,00	-0,96	-0,07	77-1	4,46		
78	0,00	ENVOLVENTE	Max	3009,20	0,07	3,16	0,00	1,20	0,03	78-1	0,00		
78	2,26	ENVOLVENTE	Max	3010,45	0,07	3,16	0,00	0,00	0,00	78-1	2,26		
78	4,51	ENVOLVENTE	Max	3011,71	0,07	3,16	0,00	1,19	0,02	78-1	4,51		
78	0,00	ENVOLVENTE	Min	1389,40	-0,07	-3,15	0,00	-1,19	-0,02	78-1	0,00		
78	2,26	ENVOLVENTE	Min	1390,66	-0,07	-3,15	0,00	0,00	0,00	78-1	2,26		
78	4,51	ENVOLVENTE	Min	1391,91	-0,07	-3,15	0,00	-1,20	-0,03	78-1	4,51		
79	0,00	ENVOLVENTE	Max	3411,25	0,17	3,36	0,00	1,26	0,06	79-1	0,00		
79	2,22	ENVOLVENTE	Max	3412,49	0,17	3,36	0,00	0,00	0,00	79-1	2,22		
79	4,44	ENVOLVENTE	Max	3413,72	0,17	3,36	0,00	1,25	0,07	79-1	4,44		
79	0,00	ENVOLVENTE	Min	1458,39	-0,18	-3,36	0,00	-1,25	-0,07	79-1	0,00		
79	2,22	ENVOLVENTE	Min	1459,62	-0,18	-3,36	0,00	0,00	0,00	79-1	2,22		
79	4,44	ENVOLVENTE	Min	1460,86	-0,18	-3,36	0,00	-1,26	-0,06	79-1	4,44		
80	0,00	ENVOLVENTE	Max	2860,85	0,29	3,12	0,00	1,12	0,09	80-1	0,00		
80	2,13	ENVOLVENTE	Max	2862,03	0,29	3,12	0,00	0,00	0,00	80-1	2,13		
80	4,25	ENVOLVENTE	Max	2863,21	0,29	3,12	0,00	1,11	0,13	80-1	4,25		
80	0,00	ENVOLVENTE	Min	1162,78	-0,31	-3,12	0,00	-1,11	-0,13	80-1	0,00		
80	2,13	ENVOLVENTE	Min	1163,97	-0,31	-3,12	0,00	0,00	0,00	80-1	2,13		
80	4,25	ENVOLVENTE	Min	1165,15	-0,31	-3,12	0,00	-1,12	-0,09	80-1	4,25		
81	0,00	ENVOLVENTE	Max	2809,30	0,44	3,65	0,00	1,22	0,12	81-1	0,00		
81	1,98	ENVOLVENTE	Max	2810,40	0,44	3,65	0,00	0,00	0,00	81-1	1,98		
81	3,96	ENVOLVENTE	Max	2811,50	0,44	3,65	0,00	1,21	0,19	81-1	3,96		
81	0,00	ENVOLVENTE	Min	1133,94	-0,48	-3,65	0,00	-1,21	-0,19	81-1	0,00		
81	1,98	ENVOLVENTE	Min	1135,05	-0,48	-3,65	0,00	0,00	0,00	81-1	1,98		
81	3,96	ENVOLVENTE	Min	1136,15	-0,48	-3,65	0,00	-1,22	-0,12	81-1	3,96		
82	0,00	ENVOLVENTE	Max	2733,56	0,58	4,51	0,00	1,36	0,12	82-1	0,00		
82	1,78	ENVOLVENTE	Max	2734,55	0,58	4,51	0,00	0,00	0,00	82-1	1,78		
82	3,55	ENVOLVENTE	Max	2735,53	0,58	4,51	0,00	1,34	0,24	82-1	3,55		
82	0,00	ENVOLVENTE	Min	1102,32	-0,64	-4,50	0,00	-1,34	-0,24	82-1	0,00		
82	1,78	ENVOLVENTE	Min	1103,31	-0,64	-4,50	0,00	0,00	0,00	82-1	1,78		
82	3,55	ENVOLVENTE	Min	1104,30	-0,64	-4,50	0,00	-1,36	-0,12	82-1	3,55		
83	0,00	ENVOLVENTE	Max	2357,12	0,60	5,25	0,00	1,36	0,08	83-1	0,00		
83	1,51	ENVOLVENTE	Max	2357,96	0,60	5,25	0,00	0,00	0,00	83-1	1,51		
83	3,02	ENVOLVENTE	Max	2358,80	0,60	5,25	0,00	1,33	0,26	83-1	3,02		
83	0,00	ENVOLVENTE	Min	921,63	-0,72	-5,24	0,00	-1,33	-0,26	83-1	0,00		
83	1,51	ENVOLVENTE	Min	922,47	-0,72	-5,24	0,00	0,00	0,00	83-1	1,51		
83	3,02	ENVOLVENTE	Min	923,31	-0,72	-5,24	0,00	-1,36	-0,08	83-1	3,02		
84	0,00	ENVOLVENTE	Max	2621,69	0,77	8,66	0,00	1,77	0,03	84-1	0,00		
84	1,19	ENVOLVENTE	Max	2622,35	0,77	8,66	0,00	0,00	0,00	84-1	1,19		
84	2,38	ENVOLVENTE	Max	2623,01	0,77	8,66	0,00	1,74	0,33	84-1	2,38		
84	0,00	ENVOLVENTE	Min	1139,61	-1,01	-8,63	0,00	-1,74	-0,33	84-1	0,00		
84	1,19	ENVOLVENTE	Min	1140,27	-1,01	-8,63	0,00	0,00	0,00	84-1	1,19		
84	2,38	ENVOLVENTE	Min	1140,94	-1,01	-8,63	0,00	-1,77	-0,03	84-1	2,38		
85	0,00	ENVOLVENTE	Max	3720,53	1,12	20,72	0,00	2,88	-0,07	85-1	0,00		
85	0,80	ENVOLVENTE	Max	3720,98	1,12	20,72	0,00	0,00	0,00	85-1	0,80		
85	1,60	ENVOLVENTE	Max	3721,42	1,12	20,72	0,00	2,86	0,48	85-1	1,60		
85	0,00	ENVOLVENTE	Min	1721,27	-1,82	-20,71	0,00	-2,86	-0,48	85-1	0,00		
85	0,80	ENVOLVENTE	Min	1721,71	-1,82	-20,71	0,00	0,00	0,00	85-1	0,80		
85	1,60	ENVOLVENTE	Min	1722,16	-1,82	-20,71	0,00	-2,88	0,07	85-1	1,60		
86	0,00	ENVOLVENTE	Max	1533,55	-1,53	2,59	0,00	0,84	-0,50	86-1	0,00		
86	0,33	ENVOLVENTE	Max	1533,73	-1,53	2,59	0,00	0,00	0,00	86-1	0,33		
86	0,65	ENVOLVENTE	Max	1533,91	-1,53	2,59	0,00	0,85	1,06	86-1	0,65		
86	0,00	ENVOLVENTE	Min	633,13	-3,89	-2,62	0,00	-0,85	-1,06	86-1	0,00		
86	0,33	ENVOLVENTE	Min	633,31	-3,89	-2,62	0,00	0,00	0,00	86-1	0,33		
86	0,65	ENVOLVENTE	Min	633,49	-3,89	-2,62	0,00	-0,84	0,50	86-1	0,65		
87	0,00	ENVOLVENTE	Max	-5656,91	-488,54	23,87	0,00	25,42	-488,37	87-1	0,00		
87	0,43	ENVOLVENTE	Max	-5656,91	-470,56	23,87	0,00	15,25	-284,08	87-1	0,43		
87	0,85	ENVOLVENTE	Max	-5656,91	-452,57	23,87	0,00	5,08	-87,46	87-1	0,85		
87	1,28	ENVOLVENTE	Max	-5656,91	-434,58	23,87	0,00	7,19	207,77	87-1	1,28		
87	1,70	ENVOLVENTE	Max	-5656,91	-416,60	23,87	0,00	21,57	600,96	87-1	1,70		
87	2,13	ENVOLVENTE	Max	-5656,91	-398,61	23,87	0,00	35,96	984,56	87-1	2,13		
87	0,00	ENVOLVENTE	Min	-18529,90	-984,30	-33,76	0,00	-35,96	-1016,49	87-1	0,00		
87	0,43	ENVOLVENTE	Min	-18529,90	-966,32	-33,76	0,00	-21,57	-602,24	87-1	0,43		
87	0,85	ENVOLVENTE	Min	-18529,90	-948,33	-33,76	0,00	-7,19	-193,72	87-1	0,85		
87	1,28	ENVOLVENTE	Min	-18529,90	-930,34	-33,76	0,00	-5,08	101,51	87-1	1,28		
87	1,70	ENVOLVENTE	Min	-18529,90	-912,35	-33,76	0,00	-					

TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
88	1,00	ENVOLVENTE	Min	-17345,98	-627,10	-21,22	0,00	-10,61	-292,60	88-1	1,00	
88	1,50	ENVOLVENTE	Min	-17345,98	-605,99	-21,22	0,00	0,00	15,83	88-1	1,50	
88	2,00	ENVOLVENTE	Min	-17345,98	-584,88	-21,22	0,00	-10,28	158,83	88-1	2,00	
88	2,50	ENVOLVENTE	Min	-17345,98	-563,77	-21,22	0,00	-20,57	291,28	88-1	2,50	
88	3,00	ENVOLVENTE	Min	-17345,98	-542,66	-21,22	0,00	-30,85	413,16	88-1	3,00	
89	0,00	ENVOLVENTE	Max	-2038,66	-303,30	22,81	0,00	34,22	-391,62	89-1	0,00	
89	0,50	ENVOLVENTE	Max	-2038,66	-282,19	22,81	0,00	22,81	-245,24	89-1	0,50	
89	1,00	ENVOLVENTE	Max	-2038,66	-261,08	22,81	0,00	11,41	-109,43	89-1	1,00	
89	1,50	ENVOLVENTE	Max	-2038,66	-239,97	22,81	0,00	0,00	15,83	89-1	1,50	
89	2,00	ENVOLVENTE	Max	-2038,66	-218,85	22,81	0,00	11,93	255,16	89-1	2,00	
89	2,50	ENVOLVENTE	Max	-2038,66	-197,74	22,81	0,00	23,87	483,62	89-1	2,50	
89	3,00	ENVOLVENTE	Max	-2038,66	-176,63	22,81	0,00	35,80	701,49	89-1	3,00	
89	0,00	ENVOLVENTE	Min	-6383,79	-552,11	-23,87	0,00	-35,80	-764,83	89-1	0,00	
89	0,50	ENVOLVENTE	Min	-6383,79	-531,00	-23,87	0,00	-23,87	-494,17	89-1	0,50	
89	1,00	ENVOLVENTE	Min	-6383,79	-509,89	-23,87	0,00	-11,93	-234,05	89-1	1,00	
89	1,50	ENVOLVENTE	Min	-6383,79	-488,77	-23,87	0,00	0,00	15,83	89-1	1,50	
89	2,00	ENVOLVENTE	Min	-6383,79	-467,66	-23,87	0,00	-11,41	130,54	89-1	2,00	
89	2,50	ENVOLVENTE	Min	-6383,79	-446,55	-23,87	0,00	-22,81	234,69	89-1	2,50	
89	3,00	ENVOLVENTE	Min	-6383,79	-425,44	-23,87	0,00	-34,22	328,28	89-1	3,00	
90	0,00	ENVOLVENTE	Max	-863,13	-253,47	21,59	0,00	32,38	-316,88	90-1	0,00	
90	0,50	ENVOLVENTE	Max	-863,13	-232,36	21,59	0,00	21,59	-195,42	90-1	0,50	
90	1,00	ENVOLVENTE	Max	-863,13	-211,25	21,59	0,00	10,79	-84,51	90-1	1,00	
90	1,50	ENVOLVENTE	Max	-863,13	-190,14	21,59	0,00	0,00	15,83	90-1	1,50	
90	2,00	ENVOLVENTE	Max	-863,13	-169,03	21,59	0,00	11,41	204,09	90-1	2,00	
90	2,50	ENVOLVENTE	Max	-863,13	-147,92	21,59	0,00	22,81	381,70	90-1	2,50	
90	3,00	ENVOLVENTE	Max	-863,13	-126,80	21,59	0,00	34,22	548,57	90-1	3,00	
90	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2256,81	-449,59	-22,81	0,00	-34,22	-611,90	90-1	0,00	
90	0,50	ENVOLVENTE	Min	-2256,81	-428,48	-22,81	0,00	-22,81	-392,26	90-1	0,50	
90	1,00	ENVOLVENTE	Min	-2256,81	-407,37	-22,81	0,00	-11,41	-182,98	90-1	1,00	
90	1,50	ENVOLVENTE	Min	-2256,81	-386,26	-22,81	0,00	0,00	15,83	90-1	1,50	
90	2,00	ENVOLVENTE	Min	-2256,81	-365,15	-22,81	0,00	-10,79	105,63	90-1	2,00	
90	2,50	ENVOLVENTE	Min	-2256,81	-344,03	-22,81	0,00	-21,59	184,86	90-1	2,50	
90	3,00	ENVOLVENTE	Min	-2256,81	-322,92	-22,81	0,00	-32,38	253,54	90-1	3,00	
91	0,00	ENVOLVENTE	Max	2042,35	-220,85	19,62	0,00	29,43	-267,94	91-1	0,00	
91	0,50	ENVOLVENTE	Max	2042,35	-199,74	19,62	0,00	19,62	-162,79	91-1	0,50	
91	1,00	ENVOLVENTE	Max	2042,35	-178,63	19,62	0,00	9,81	-68,20	91-1	1,00	
91	1,50	ENVOLVENTE	Max	2042,35	-157,51	19,62	0,00	0,00	15,83	91-1	1,50	
91	2,00	ENVOLVENTE	Max	2042,35	-136,40	19,62	0,00	9,73	170,90	91-1	2,00	
91	2,50	ENVOLVENTE	Max	2042,35	-115,29	19,62	0,00	19,45	315,50	91-1	2,50	
91	3,00	ENVOLVENTE	Max	2042,35	-94,18	19,62	0,00	29,18	449,74	91-1	3,00	
91	0,00	ENVOLVENTE	Min	358,11	-384,84	-19,45	0,00	-29,18	-513,07	91-1	0,00	
91	0,50	ENVOLVENTE	Min	358,11	-363,73	-19,45	0,00	-19,45	-326,06	91-1	0,50	
91	1,00	ENVOLVENTE	Min	358,11	-342,62	-19,45	0,00	-9,73	-149,79	91-1	1,00	
91	1,50	ENVOLVENTE	Min	358,11	-321,51	-19,45	0,00	0,00	15,83	91-1	1,50	
91	2,00	ENVOLVENTE	Min	358,11	-300,40	-19,45	0,00	-9,81	89,31	91-1	2,00	
91	2,50	ENVOLVENTE	Min	358,11	-279,28	-19,45	0,00	-19,62	152,24	91-1	2,50	
91	3,00	ENVOLVENTE	Min	358,11	-258,17	-19,45	0,00	-29,43	204,60	91-1	3,00	
92	0,00	ENVOLVENTE	Max	3764,46	-154,07	18,78	0,00	26,78	-167,78	92-1	0,00	
92	0,50	ENVOLVENTE	Max	3764,46	-132,96	18,78	0,00	17,85	-96,02	92-1	0,50	
92	1,00	ENVOLVENTE	Max	3764,46	-111,85	18,78	0,00	8,93	-34,81	92-1	1,00	
92	1,50	ENVOLVENTE	Max	3764,46	-90,74	18,78	0,00	0,00	15,83	92-1	1,50	
92	2,00	ENVOLVENTE	Max	3764,46	-69,63	18,78	0,00	7,48	103,30	92-1	2,00	
92	2,50	ENVOLVENTE	Max	3764,46	-48,52	18,78	0,00	14,96	180,36	92-1	2,50	
92	3,00	ENVOLVENTE	Max	3764,46	-27,41	18,78	0,00	22,44	247,17	92-1	3,00	
92	0,00	ENVOLVENTE	Min	682,15	-250,15	-15,06	0,00	-22,44	-310,51	92-1	0,00	
92	0,50	ENVOLVENTE	Min	682,15	-229,04	-15,06	0,00	-14,96	-190,92	92-1	0,50	
92	1,00	ENVOLVENTE	Min	682,15	-207,93	-15,06	0,00	-7,48	-82,19	92-1	1,00	
92	1,50	ENVOLVENTE	Min	682,15	-186,81	-15,06	0,00	0,00	15,83	92-1	1,50	
92	2,00	ENVOLVENTE	Min	682,15	-165,70	-15,06	0,00	-8,93	55,93	92-1	2,00	
92	2,50	ENVOLVENTE	Min	682,15	-144,59	-15,06	0,00	-17,85	85,46	92-1	2,50	
92	3,00	ENVOLVENTE	Min	682,15	-123,48	-15,06	0,00	-26,78	104,44	92-1	3,00	
93	0,00	ENVOLVENTE	Max	4865,26	-106,20	16,82	0,00	23,43	-95,96	93-1	0,00	
93	0,50	ENVOLVENTE	Max	4865,26	-85,09	16,82	0,00	15,29	-48,14	93-1	0,50	
93	1,00	ENVOLVENTE	Max	4865,26	-63,98	16,82	0,00	7,55	-10,88	93-1	1,00	
93	1,50	ENVOLVENTE	Max	4865,26	-42,86	16,82	0,00	0,00	15,83	93-1	1,50	
93	2,00	ENVOLVENTE	Max	4865,26	-21,75	16,82	0,00	4,93	55,05	93-1	2,00	
93	2,50	ENVOLVENTE	Max	4865,26	-0,64	16,82	0,00	9,85	83,88	93-1	2,50	
93	3,00	ENVOLVENTE	Max	4865,26	20,47	16,82	0,00	14,78	102,51	93-1	3,00	
93	0,00	ENVOLVENTE	Min	857,72	-153,84	-10,15	0,00	-14,78	-165,84	93-1	0,00	
93	0,50	ENVOLVENTE	Min	857,72	-132,73	-10,15	0,00	-9,85	-94,44	93-1	0,50	
93	1,00	ENVOLVENTE	Min	857,72	-111,62	-10,15	0,00	-4,93	-33,94	93-1	1,00	
93	1,50	ENVOLVENTE	Min	857,72	-90,51	-10,15	0,00	0,00	15,83	93-1	1,50	
93	2,00	ENVOLVENTE	Min	857,72	-69,40	-10,15	0,00	-7,55	31,99	93-1	2,00	
93	2,50	ENVOLVENTE	Min	857,72	-48,29	-10,15	0,00	-15,29	37,59	93-1	2,50	
93	3,00	ENVOLVENTE	Min	857,72	-27,17	-10,15	0,00	-23,43	32,63	93-1	3,00	
94	0,00	ENVOLVENTE	Max	5547,73	-46,89	13,12	0,00	18,38	-8,65	94-1	0,00	
94	0,50	ENVOLVENTE	Max	5547,73	-25,78	13,12	0,00	12,02	9,77	94-1	0,50	
94	1,00	ENVOLVENTE	Max	5547,73	-4,67	13,12	0,00	5,94	17,99	94-1	1,00	
94	1,50	ENVOLVENTE	Max	5547,73	16,44	13,12	0,00	0,00	15,83	94-1	1,50	
94	2,00	ENVOLVENTE	Max	5547,73	37,56	13,12	0,00	2,22	15,13	94-1	2,00	
94	2,50	ENVOLVENTE	Max	5547,73	58,67	13,12	0,00	4,43	3,86	94-1	2,50	
94	3,00	ENVOLVENTE	Max	5547,73	79,78	13,12	0,00	6,65	-17,96	94-1	3,00	
94	0,00	ENVOLVENTE	Min	952,89	-72,47	-4,43	0,00	-6,65	-45,38	94-1	0,00	
94	0,50	ENVOLVENTE	Min	952,89	-51,36	-4,43	0,00	-4,43	-14,42	94-1	0,50	
94	1,00	ENVOLVENTE	Min	952,89	-30,25	-4,43	0,00	-2,22	5,99	94-1	1,00	
94	1,50	ENVOLVENTE	Min	952,89	-9,14	-4,43	0,00	0,00	15,83	94-1	1,50	
94	2,00	ENVOLVENTE	Min	952,89	11,97	-4,43	0,00	-5,94	3,12	94-1	2,00	
94	2,50	ENVOLVENTE	Min	952,89	33,08	-4,43	0,00	-12,02	-20,32	94-1	2,50	
94	3,00	ENVOLVENTE	Min	952,89	54,19	-4,43	0,00	-18,38	-54,69	94-1	3,00	
95	0,00	ENVOLVENTE	Max	6084,00	17,85	8,09	0,00	11,64	88,40	95-1	0,00	
95	0,50	ENVOLVENTE	Max	6084,00	38,96	8,09	0,00	7,66	74,45	95-1	0,50	
95	1,00	ENVOLVENTE	Max	6084,00	60,07	8,09	0,00	3,80	50,33	95-1	1,00	
95	1,50	ENVOLVENTE	Max	6084,00	81,19	8,09	0,00	0,00	15,83	95-1	1,50	
95	2,00	ENVOLVENTE	Max	6084,00	102,30	8,09	0,00	-0,52	-2,99	95-1	2,00	
95	2,50	ENVOLVENTE	Max	6084,00	123,41	8,09	0,00	-1,03	-32,38	95-1	2,50	
95	3,00	ENVOLVENTE	Max	6084,00	144,52	8,09	0,00	1,55	-72,32	95-1	3,00	
95	0,00	ENVOLVENTE	Min	1093,41	-36,23	1,03	0,00	1,55	8,98	95-1	0,00	
95	0,50	ENVOLVENTE	Min	1093,41	-15,12	1,03	0,00	1,03	21,82	95-1	0,50	
95	1,00	ENVOLVENTE	Min	1093,41	5,99	1,03	0,00	0,52	24,11	95-1	1,00	
95	1,50	ENVOLVENTE	Min	1093,41	27,10	1,03	0,00	0,00	15,83	95-1	1,50	
95	2,00	ENVOLVENTE	Min	1093,41	48,21	1,03	0,00	-3,80	-29,22	95-1	2,00	
95	2,50	ENV										

TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation		
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m		
96	1,50	ENVOLVENTE	Min	1205,88	-148,83	-1,55	0,00	0,00	15,83	96-1	1,50		
96	2,00	ENVOLVENTE	Min	1205,88	-127,72	-1,55	0,00	-4,55	40,87	96-1	2,00		
96	2,50	ENVOLVENTE	Min	1205,88	-106,60	-1,55	0,00	-9,10	55,34	96-1	2,50		
96	3,00	ENVOLVENTE	Min	1205,88	-85,49	-1,55	0,00	-13,64	59,26	96-1	3,00		
97	0,00	ENVOLVENTE	Max	5551,55	-74,42	13,35	0,00	20,02	-48,30	97-1	0,00		
97	0,50	ENVOLVENTE	Max	5551,55	-53,31	13,35	0,00	13,35	-16,37	97-1	0,50		
97	1,00	ENVOLVENTE	Max	5551,55	-32,20	13,35	0,00	6,67	5,01	97-1	1,00		
97	1,50	ENVOLVENTE	Max	5551,55	-11,09	13,35	0,00	0,00	15,83	97-1	1,50		
97	2,00	ENVOLVENTE	Max	5551,55	10,02	13,35	0,00	3,36	37,27	97-1	2,00		
97	2,50	ENVOLVENTE	Max	5551,55	31,13	13,35	0,00	6,71	48,32	97-1	2,50		
97	3,00	ENVOLVENTE	Max	5551,55	52,25	13,35	0,00	10,07	49,15	97-1	3,00		
97	0,00	ENVOLVENTE	Min	1145,19	-118,22	-6,71	0,00	-10,07	-112,49	97-1	0,00		
97	0,50	ENVOLVENTE	Min	1145,19	-97,11	-6,71	0,00	-6,71	-58,88	97-1	0,50		
97	1,00	ENVOLVENTE	Min	1145,19	-76,00	-6,71	0,00	-3,36	-16,16	97-1	1,00		
97	1,50	ENVOLVENTE	Min	1145,19	-54,89	-6,71	0,00	0,00	15,83	97-1	1,50		
97	2,00	ENVOLVENTE	Min	1145,19	-33,78	-6,71	0,00	-6,67	16,10	97-1	2,00		
97	2,50	ENVOLVENTE	Min	1145,19	-12,67	-6,71	0,00	-13,35	5,81	97-1	2,50		
97	3,00	ENVOLVENTE	Min	1145,19	8,45	-6,71	0,00	-20,02	-15,03	97-1	3,00		
98	0,00	ENVOLVENTE	Max	4561,27	-21,81	16,54	0,00	24,81	29,46	98-1	0,00		
98	0,50	ENVOLVENTE	Max	4561,27	-0,70	16,54	0,00	16,54	35,26	98-1	0,50		
98	1,00	ENVOLVENTE	Max	4561,27	20,42	16,54	0,00	8,27	30,76	98-1	1,00		
98	1,50	ENVOLVENTE	Max	4561,27	41,53	16,54	0,00	0,00	15,83	98-1	1,50		
98	2,00	ENVOLVENTE	Max	4561,27	62,64	16,54	0,00	5,85	1,24	98-1	2,00		
98	2,50	ENVOLVENTE	Max	4561,27	83,75	16,54	0,00	11,71	-23,90	98-1	2,50		
98	3,00	ENVOLVENTE	Max	4561,27	104,86	16,54	0,00	17,56	-59,61	98-1	3,00		
98	0,00	ENVOLVENTE	Min	948,76	-44,71	-11,71	0,00	-17,56	-3,73	98-1	0,00		
98	0,50	ENVOLVENTE	Min	948,76	-23,60	-11,71	0,00	-11,71	13,35	98-1	0,50		
98	1,00	ENVOLVENTE	Min	948,76	-2,49	-11,71	0,00	-5,85	19,87	98-1	1,00		
98	1,50	ENVOLVENTE	Min	948,76	18,63	-11,71	0,00	0,00	15,83	98-1	1,50		
98	2,00	ENVOLVENTE	Min	948,76	39,74	-11,71	0,00	-8,27	-9,65	98-1	2,00		
98	2,50	ENVOLVENTE	Min	948,76	60,85	-11,71	0,00	-16,54	-45,82	98-1	2,50		
98	3,00	ENVOLVENTE	Min	948,76	81,96	-11,71	0,00	-24,81	-92,80	98-1	3,00		
99	0,00	ENVOLVENTE	Max	3417,45	61,94	18,40	0,00	27,60	155,22	99-1	0,00		
99	0,50	ENVOLVENTE	Max	3417,45	83,06	18,40	0,00	18,40	119,13	99-1	0,50		
99	1,00	ENVOLVENTE	Max	3417,45	104,17	18,40	0,00	9,20	72,70	99-1	1,00		
99	1,50	ENVOLVENTE	Max	3417,45	125,28	18,40	0,00	0,00	15,83	99-1	1,50		
99	2,00	ENVOLVENTE	Max	3417,45	146,39	18,40	0,00	8,17	-20,07	99-1	2,00		
99	2,50	ENVOLVENTE	Max	3417,45	167,50	18,40	0,00	16,34	-66,53	99-1	2,50		
99	3,00	ENVOLVENTE	Max	3417,45	188,61	18,40	0,00	24,51	-123,55	99-1	3,00		
99	0,00	ENVOLVENTE	Min	801,30	-2,08	-16,34	0,00	-24,51	60,21	99-1	0,00		
99	0,50	ENVOLVENTE	Min	801,30	19,03	-16,34	0,00	-16,34	55,97	99-1	0,50		
99	1,00	ENVOLVENTE	Min	801,30	40,14	-16,34	0,00	-8,17	41,18	99-1	1,00		
99	1,50	ENVOLVENTE	Min	801,30	61,25	-16,34	0,00	0,00	15,83	99-1	1,50		
99	2,00	ENVOLVENTE	Min	801,30	82,36	-16,34	0,00	-9,20	-51,59	99-1	2,00		
99	2,50	ENVOLVENTE	Min	801,30	103,48	-16,34	0,00	-18,40	-129,68	99-1	2,50		
99	3,00	ENVOLVENTE	Min	801,30	124,59	-16,34	0,00	-27,60	-218,56	99-1	3,00		
100	0,00	ENVOLVENTE	Max	2127,96	169,81	19,02	0,00	28,54	317,21	100-1	0,00		
100	0,50	ENVOLVENTE	Max	2127,96	190,92	19,02	0,00	19,02	227,15	100-1	0,50		
100	1,00	ENVOLVENTE	Max	2127,96	212,03	19,02	0,00	9,51	126,73	100-1	1,00		
100	1,50	ENVOLVENTE	Max	2127,96	233,14	19,02	0,00	0,00	15,83	100-1	1,50		
100	2,00	ENVOLVENTE	Max	2127,96	254,26	19,02	0,00	10,51	-46,46	100-1	2,00		
100	2,50	ENVOLVENTE	Max	2127,96	275,37	19,02	0,00	21,01	-119,30	100-1	2,50		
100	3,00	ENVOLVENTE	Max	2127,96	296,48	19,02	0,00	31,52	-202,71	100-1	3,00		
100	0,00	ENVOLVENTE	Min	697,65	50,69	-21,01	0,00	-31,52	139,37	100-1	0,00		
100	0,50	ENVOLVENTE	Min	697,65	71,80	-21,01	0,00	-21,01	108,75	100-1	0,50		
100	1,00	ENVOLVENTE	Min	697,65	92,91	-21,01	0,00	-10,51	67,57	100-1	1,00		
100	1,50	ENVOLVENTE	Min	697,65	114,03	-21,01	0,00	0,00	15,83	100-1	1,50		
100	2,00	ENVOLVENTE	Min	697,65	135,14	-21,01	0,00	-9,51	-105,61	100-1	2,00		
100	2,50	ENVOLVENTE	Min	697,65	156,25	-21,01	0,00	-19,02	-237,71	100-1	2,50		
100	3,00	ENVOLVENTE	Min	697,65	177,36	-21,01	0,00	-28,54	-380,55	100-1	3,00		
101	0,00	ENVOLVENTE	Max	564,68	270,53	18,60	0,00	27,90	469,04	101-1	0,00		
101	0,50	ENVOLVENTE	Max	564,68	291,64	18,60	0,00	18,60	328,51	101-1	0,50		
101	1,00	ENVOLVENTE	Max	564,68	312,76	18,60	0,00	9,30	177,44	101-1	1,00		
101	1,50	ENVOLVENTE	Max	564,68	333,87	18,60	0,00	0,00	15,83	101-1	1,50		
101	2,00	ENVOLVENTE	Max	564,68	354,98	18,60	0,00	12,99	-70,98	101-1	2,00		
101	2,50	ENVOLVENTE	Max	564,68	376,09	18,60	0,00	25,98	-168,35	101-1	2,50		
101	3,00	ENVOLVENTE	Max	564,68	397,20	18,60	0,00	38,96	-276,28	101-1	3,00		
101	0,00	ENVOLVENTE	Min	-349,11	99,74	-25,98	0,00	-38,96	212,94	101-1	0,00		
101	0,50	ENVOLVENTE	Min	-349,11	120,85	-25,98	0,00	-25,98	157,80	101-1	0,50		
101	1,00	ENVOLVENTE	Min	-349,11	141,96	-25,98	0,00	-12,99	92,09	101-1	1,00		
101	1,50	ENVOLVENTE	Min	-349,11	163,07	-25,98	0,00	0,00	15,83	101-1	1,50		
101	2,00	ENVOLVENTE	Min	-349,11	184,19	-25,98	0,00	-9,30	-156,33	101-1	2,00		
101	2,50	ENVOLVENTE	Min	-349,11	205,30	-25,98	0,00	-18,60	-339,06	101-1	2,50		
101	3,00	ENVOLVENTE	Min	-349,11	226,41	-25,98	0,00	-27,90	-532,37	101-1	3,00		
102	0,00	ENVOLVENTE	Max	284,24	379,70	15,91	0,00	23,86	633,98	102-1	0,00		
102	0,50	ENVOLVENTE	Max	284,24	400,81	15,91	0,00	15,91	438,69	102-1	0,50		
102	1,00	ENVOLVENTE	Max	284,24	421,93	15,91	0,00	7,95	232,60	102-1	1,00		
102	1,50	ENVOLVENTE	Max	284,24	443,04	15,91	0,00	0,00	15,83	102-1	1,50		
102	2,00	ENVOLVENTE	Max	284,24	464,15	15,91	0,00	15,46	-97,52	102-1	2,00		
102	2,50	ENVOLVENTE	Max	284,24	485,26	15,91	0,00	30,91	-221,43	102-1	2,50		
102	3,00	ENVOLVENTE	Max	284,24	506,37	15,91	0,00	46,37	-355,90	102-1	3,00		
102	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2652,53	152,82	-30,91	0,00	-46,37	292,56	102-1	0,00		
102	0,50	ENVOLVENTE	Min	-2652,53	173,93	-30,91	0,00	-30,91	210,88	102-1	0,50		
102	1,00	ENVOLVENTE	Min	-2652,53	195,04	-30,91	0,00	-15,46	118,63	102-1	1,00		
102	1,50	ENVOLVENTE	Min	-2652,53	216,15	-30,91	0,00	0,00	15,83	102-1	1,50		
102	2,00	ENVOLVENTE	Min	-2652,53	237,27	-30,91	0,00	-7,95	-211,49	102-1	2,00		
102	2,50	ENVOLVENTE	Min	-2652,53	258,38	-30,91	0,00	-15,91	-449,24	102-1	2,50		
102	3,00	ENVOLVENTE	Min	-2652,53	279,49	-30,91	0,00	-23,86	-697,31	102-1	3,00		
103	0,00	ENVOLVENTE	Max	2265,80	573,84	13,06	0,00	19,59	924,36	103-1	0,00		
103	0,50	ENVOLVENTE	Max	2265,80	594,95	13,06	0,00	13,06	632,12	103-1	0,50		
103	1,00	ENVOLVENTE	Max	2265,80	616,07	13,06	0,00	6,53	329,27	103-1	1,00		
103	1,50	ENVOLVENTE	Max	2265,80	637,18	13,06	0,00	0,00	15,83	103-1	1,50		
103	2,00	ENVOLVENTE	Max	2265,80	658,29	13,06	0,00	12,76	-144,44	103-1	2,00		
103	2,50	ENVOLVENTE	Max	2265,80	679,40	13,06	0,00	25,53	-315,27	103-1	2,50		
103	3,00	ENVOLVENTE	Max	2265,80	700,51	13,06	0,00	38,29	-496,66	103-1	3,00		
103	0,00	ENVOLVENTE	Min	-1202,31	246,66	-25,53	0,00	-38,29	433,32	103-1	0,00		

TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
104	2,20	ENVOLVENTE	Min	-2080,80	927,95	-20,94	0,00	-22,23	-2011,36	104-1	2,20	
105	0,00	ENVOLVENTE	Max	-44455,42	-782,69	956,61	0,00	1496,73	-1131,43	105-1	0,00	
105	1,56	ENVOLVENTE	Max	-44428,92	-693,35	956,61	0,00	0,00	59,28	105-1	1,56	
105	3,13	ENVOLVENTE	Max	-44402,41	-544,91	956,61	0,00	1547,91	2118,07	105-1	3,13	
105	0,00	ENVOLVENTE	Min	-90681,48	-1642,58	-989,32	0,00	-1547,91	-2332,88	105-1	0,00	
105	1,56	ENVOLVENTE	Min	-90614,04	-1415,24	-989,32	0,00	0,00	23,30	105-1	1,56	
105	3,13	ENVOLVENTE	Min	-90546,59	-1247,02	-989,32	0,00	-1496,73	1038,24	105-1	3,13	
106	0,00	ENVOLVENTE	Max	-45204,10	-601,59	32,36	0,00	50,07	-838,74	106-1	0,00	
106	1,55	ENVOLVENTE	Max	-45181,47	-512,26	32,36	0,00	0,00	58,63	106-1	1,55	
106	3,09	ENVOLVENTE	Max	-45158,83	-348,00	32,36	0,00	96,40	1523,11	106-1	3,09	
106	0,00	ENVOLVENTE	Min	-92148,27	-1268,39	-62,30	0,00	-96,40	-1728,17	106-1	0,00	
106	1,55	ENVOLVENTE	Min	-92090,68	-1041,06	-62,30	0,00	0,00	23,04	106-1	1,55	
106	3,09	ENVOLVENTE	Min	-92033,09	-888,64	-62,30	0,00	-50,07	738,63	106-1	3,09	
107	0,00	ENVOLVENTE	Max	-46648,92	-554,28	34,04	0,00	52,00	-755,83	107-1	0,00	
107	1,53	ENVOLVENTE	Max	-46631,65	-464,95	34,04	0,00	0,00	57,89	107-1	1,53	
107	3,06	ENVOLVENTE	Max	-46614,38	-301,41	34,04	0,00	50,36	1356,76	107-1	3,06	
107	0,00	ENVOLVENTE	Min	-95033,44	-1169,59	-32,96	0,00	-50,36	-1555,33	107-1	0,00	
107	1,53	ENVOLVENTE	Min	-94989,49	-942,26	-32,96	0,00	0,00	22,75	107-1	1,53	
107	3,06	ENVOLVENTE	Min	-94945,53	-789,12	-32,96	0,00	-52,00	654,39	107-1	3,06	
108	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47194,18	-384,12	29,25	0,00	44,49	-493,55	108-1	0,00	
108	1,52	ENVOLVENTE	Max	-47179,29	-294,78	29,25	0,00	0,00	57,62	108-1	1,52	
108	3,04	ENVOLVENTE	Max	-47164,40	-115,14	29,25	0,00	50,09	827,45	108-1	3,04	
108	0,00	ENVOLVENTE	Min	-96106,89	-821,76	-32,94	0,00	-50,09	-1019,17	108-1	0,00	
108	1,52	ENVOLVENTE	Min	-96069,00	-594,42	-32,94	0,00	0,00	22,64	108-1	1,52	
108	3,04	ENVOLVENTE	Min	-96031,11	-457,39	-32,94	0,00	-44,49	381,60	108-1	3,04	
109	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47476,53	-266,38	21,32	0,00	32,25	-312,85	109-1	0,00	
109	1,51	ENVOLVENTE	Max	-47464,92	-177,05	21,32	0,00	0,00	57,31	109-1	1,51	
109	3,03	ENVOLVENTE	Max	-47453,31	12,47	21,32	0,00	35,02	464,22	109-1	3,03	
109	0,00	ENVOLVENTE	Min	-96651,52	-581,94	-23,15	0,00	-35,02	-651,01	109-1	0,00	
109	1,51	ENVOLVENTE	Min	-96621,97	-354,60	-23,15	0,00	0,00	22,52	109-1	1,51	
109	3,03	ENVOLVENTE	Min	-96592,42	-227,45	-23,15	0,00	-32,25	197,39	109-1	3,03	
110	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47638,10	-156,07	10,54	0,00	15,88	-145,40	110-1	0,00	
110	1,51	ENVOLVENTE	Max	-47629,76	-66,73	10,54	0,00	0,00	57,08	110-1	1,51	
110	3,01	ENVOLVENTE	Max	-47621,42	132,46	10,54	0,00	17,67	128,67	110-1	3,01	
110	0,00	ENVOLVENTE	Min	-96959,24	-358,46	-11,73	0,00	-17,67	-311,70	110-1	0,00	
110	1,51	ENVOLVENTE	Min	-96938,03	-131,13	-11,73	0,00	0,00	22,43	110-1	1,51	
110	3,01	ENVOLVENTE	Min	-96916,81	-13,64	-11,73	0,00	-15,88	28,56	110-1	3,01	
111	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47822,92	-36,88	2,45	0,00	9,75	34,07	111-1	0,00	
111	1,50	ENVOLVENTE	Max	-47818,15	52,46	2,45	0,00	0,00	56,91	111-1	1,50	
111	3,00	ENVOLVENTE	Max	-47813,39	258,44	2,45	0,00	9,52	-65,76	111-1	3,00	
111	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97321,23	-234,69	-2,33	0,00	-9,52	-124,88	111-1	0,00	
111	1,50	ENVOLVENTE	Min	-97309,11	-7,35	-2,33	0,00	0,00	22,37	111-1	1,50	
111	3,00	ENVOLVENTE	Min	-97296,98	103,34	-2,33	0,00	-9,75	-172,16	111-1	3,00	
112	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47977,08	143,93	17,46	0,00	26,20	305,27	112-1	0,00	
112	1,50	ENVOLVENTE	Max	-47975,59	236,36	17,46	0,00	0,00	56,84	112-1	1,50	
112	3,00	ENVOLVENTE	Max	-47974,10	450,69	17,46	0,00	23,44	-211,95	112-1	3,00	
112	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97625,66	-125,75	-15,63	0,00	-23,44	38,72	112-1	0,00	
112	1,50	ENVOLVENTE	Min	-97621,87	98,49	-15,63	0,00	0,00	22,34	112-1	1,50	
112	3,00	ENVOLVENTE	Min	-97618,08	200,84	-15,63	0,00	-26,20	-448,76	112-1	3,00	
113	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47966,95	-241,24	34,94	0,00	52,42	-272,60	113-1	0,00	
113	1,50	ENVOLVENTE	Max	-47969,03	-146,32	34,94	0,00	0,00	56,85	113-1	1,50	
113	3,00	ENVOLVENTE	Max	-47971,12	81,02	34,94	0,00	46,70	422,39	113-1	3,00	
113	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97599,71	-533,04	-31,12	0,00	-46,70	-572,38	113-1	0,00	
113	1,50	ENVOLVENTE	Min	-97605,02	-311,29	-31,12	0,00	0,00	22,34	113-1	1,50	
113	3,00	ENVOLVENTE	Min	-97610,32	-221,96	-31,12	0,00	-52,42	105,84	113-1	3,00	
114	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47934,78	-186,94	49,36	0,00	74,18	-191,45	114-1	0,00	
114	1,50	ENVOLVENTE	Max	-47940,44	-78,69	49,36	0,00	0,00	56,95	114-1	1,50	
114	3,01	ENVOLVENTE	Max	-47946,10	140,75	49,36	0,00	66,26	274,87	114-1	3,01	
114	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97534,71	-428,98	-44,09	0,00	-66,26	-421,38	114-1	0,00	
114	1,50	ENVOLVENTE	Min	-97549,11	-220,56	-44,09	0,00	0,00	22,38	114-1	1,50	
114	3,01	ENVOLVENTE	Min	-97563,51	-123,33	-44,09	0,00	-74,18	16,24	114-1	3,01	
115	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47944,92	-62,42	60,76	0,00	91,57	2,86	115-1	0,00	
115	1,51	ENVOLVENTE	Max	-47953,55	53,79	60,76	0,00	0,00	57,10	115-1	1,51	
115	3,01	ENVOLVENTE	Max	-47962,19	277,45	60,76	0,00	81,02	-84,91	115-1	3,01	
115	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97560,87	-177,57	-53,77	0,00	-81,02	-46,92	115-1	0,00	
115	1,51	ENVOLVENTE	Min	-97582,85	22,89	-53,77	0,00	0,00	22,44	115-1	1,51	
115	3,01	ENVOLVENTE	Min	-97604,82	115,90	-53,77	0,00	-91,57	-189,72	115-1	3,01	
116	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47838,74	118,86	69,00	0,00	104,46	285,28	116-1	0,00	
116	1,51	ENVOLVENTE	Max	-47850,95	239,47	69,00	0,00	0,00	57,36	116-1	1,51	
116	3,03	ENVOLVENTE	Max	-47863,15	466,07	69,00	0,00	91,75	-227,11	116-1	3,03	
116	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97357,40	-76,56	-60,61	0,00	-91,75	101,01	116-1	0,00	
116	1,51	ENVOLVENTE	Min	-97388,47	119,50	-60,61	0,00	0,00	22,54	116-1	1,51	
116	3,03	ENVOLVENTE	Min	-97419,53	209,57	-60,61	0,00	-104,46	-476,16	116-1	3,03	
117	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47753,94	328,25	74,46	0,00	113,42	617,63	117-1	0,00	
117	1,52	ENVOLVENTE	Max	-47769,72	456,34	74,46	0,00	0,00	57,71	117-1	1,52	
117	3,05	ENVOLVENTE	Max	-47785,51	683,68	74,46	0,00	95,35	-391,16	117-1	3,05	
117	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97205,41	38,43	-62,60	0,00	-95,35	272,65	117-1	0,00	
117	1,52	ENVOLVENTE	Min	-97245,58	227,02	-62,60	0,00	0,00	22,68	117-1	1,52	
117	3,05	ENVOLVENTE	Min	-97285,74	316,36	-62,60	0,00	-113,42	-810,54	117-1	3,05	
118	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47685,98	597,90	69,08	0,00	105,95	1053,01	118-1	0,00	
118	1,53	ENVOLVENTE	Max	-47705,04	737,35	69,08	0,00	0,00	58,11	118-1	1,53	
118	3,07	ENVOLVENTE	Max	-47724,10	964,69	69,08	0,00	96,37	-604,52	118-1	3,07	
118	0,00	ENVOLVENTE	Min	-97097,11	187,14	-62,83	0,00	-96,37	498,08	118-1	0,00	
118	1,53	ENVOLVENTE	Min	-97145,61	364,36	-62,83	0,00	0,00	22,84	118-1	1,53	
118	3,07	ENVOLVENTE	Min	-97194,11	453,70	-62,83	0,00	-105,95	-1247,14	118-1	3,07	
119	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47230,30	838,21	90,84	0,00	140,79	1449,89	119-1	0,00	
119	1,55	ENVOLVENTE	Max	-47253,53	986,03	90,84	0,00	0,00	58,72	119-1	1,55	
119	3,10	ENVOLVENTE	Max	-47276,75	1213,37	90,84	0,00	65,49	-798,34	119-1	3,10	
119	0,00	ENVOLVENTE	Min	-96214,94	316,47	-42,26	0,00	-65,49	705,15	119-1	0,00	
119	1,55	ENVOLVENTE	Min	-96274,04	485,32	-42,26	0,00	0,00	23,08	119-1	1,55	
119	3,10	ENVOLVENTE	Min	-96333,15	574,66	-42,26	0,00	-140,79	-1645,67	119-1	3,10	
120	0,00	ENVOLVENTE	Max	-47710,44	1101,01	786,69	0,00	1237,79	1898,49	120-1	0,00	
120	1,57	ENVOLVENTE	Max	-47760,58	1257,22	786,69	0,00	0,00	59,62	120-1	1,57	
120	3,15	ENVOLVENTE	Max	-47810,72	1484,55	786,69	0,00	1244,84	-1016,34	120-1	3,15	
120	0,00	ENVOLVENTE	Min	-98294,30	455,70	791,17	0,00	-1244,84	922,63	120-1	0,00	
120	1,57	ENVOLVENTE	Min	-98344,44	616,17	791,17	0,00	0,00	23,43	120-1	1,57	
120	3,15	ENVOLVENTE	Min	-98394,58	705,50	791,17	0,00	-1237,79	-2097,35	120-1	3,15	
121	0,00	ENVOLVENTE	Max	-40363,96								



TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	Text	m	
123	2,69	ENVOLVENTE	Min	346,41	3,64	-33,90	0,00	0,00	10,64	123-1		2,69	
123	5,38	ENVOLVENTE	Min	381,72	27,39	-33,90	0,00	-100,31	-41,39	123-1		5,38	
124	0,00	ENVOLVENTE	Max	1357,42	-8,81	40,04	0,00	104,98	-18,21	124-1		0,00	
124	2,62	ENVOLVENTE	Max	1391,47	14,94	40,04	0,00	0,00	10,38	124-1		2,62	
124	5,24	ENVOLVENTE	Max	1425,51	38,69	40,04	0,00	96,71	-39,78	124-1		5,24	
124	0,00	ENVOLVENTE	Min	545,19	-16,49	-36,89	0,00	-96,71	-1,73	124-1		0,00	
124	2,62	ENVOLVENTE	Min	579,23	7,26	-36,89	0,00	0,00	10,38	124-1		2,62	
124	5,24	ENVOLVENTE	Min	613,27	31,01	-36,89	0,00	-104,98	-59,72	124-1		5,24	
125	0,00	ENVOLVENTE	Max	1437,75	0,78	45,53	0,00	114,20	41,38	125-1		0,00	
125	2,51	ENVOLVENTE	Max	1469,57	24,53	45,53	0,00	0,00	9,93	125-1		2,51	
125	5,02	ENVOLVENTE	Max	1501,40	48,28	45,53	0,00	106,63	-49,75	125-1		5,02	
125	0,00	ENVOLVENTE	Min	619,17	-11,83	-42,51	0,00	-106,63	10,04	125-1		0,00	
125	2,51	ENVOLVENTE	Min	651,00	11,92	-42,51	0,00	0,00	9,93	125-1		2,51	
125	5,02	ENVOLVENTE	Min	682,82	35,67	-42,51	0,00	-114,20	-81,09	125-1		5,02	
126	0,00	ENVOLVENTE	Max	1931,99	14,34	54,89	0,00	129,24	70,49	126-1		0,00	
126	2,35	ENVOLVENTE	Max	1960,73	38,09	54,89	0,00	0,00	9,32	126-1		2,35	
126	4,71	ENVOLVENTE	Max	1989,47	61,84	54,89	0,00	122,01	-62,14	126-1		4,71	
126	0,00	ENVOLVENTE	Min	871,64	-5,28	-51,82	0,00	-122,01	24,85	126-1		0,00	
126	2,35	ENVOLVENTE	Min	900,38	18,47	-51,82	0,00	0,00	9,32	126-1		2,35	
126	4,71	ENVOLVENTE	Min	929,11	42,22	-51,82	0,00	-129,24	-107,77	126-1		4,71	
127	0,00	ENVOLVENTE	Max	2588,84	34,21	70,35	0,00	152,50	107,58	127-1		0,00	
127	2,17	ENVOLVENTE	Max	2613,62	57,96	70,35	0,00	0,00	8,58	127-1		2,17	
127	4,34	ENVOLVENTE	Max	2638,40	81,71	70,35	0,00	145,17	-78,03	127-1		4,34	
127	0,00	ENVOLVENTE	Min	1206,73	4,33	-66,97	0,00	-145,17	43,71	127-1		0,00	
127	2,17	ENVOLVENTE	Min	1231,51	28,08	-66,97	0,00	0,00	8,58	127-1		2,17	
127	4,34	ENVOLVENTE	Min	1256,29	51,83	-66,97	0,00	-152,50	-141,91	127-1		4,34	
128	0,00	ENVOLVENTE	Max	5136,13	63,94	94,79	0,00	186,62	154,96	128-1		0,00	
128	1,97	ENVOLVENTE	Max	5156,32	87,70	94,79	0,00	0,00	7,79	128-1		1,97	
128	3,94	ENVOLVENTE	Max	5176,50	111,45	94,79	0,00	177,64	-98,78	128-1		3,94	
128	0,00	ENVOLVENTE	Min	2478,20	18,51	-90,24	0,00	-177,64	67,60	128-1		0,00	
128	1,97	ENVOLVENTE	Min	2498,39	42,26	-90,24	0,00	0,00	7,79	128-1		1,97	
128	3,94	ENVOLVENTE	Min	2518,58	66,01	-90,24	0,00	-186,62	-186,13	128-1		3,94	
129	0,00	ENVOLVENTE	Max	5008,93	109,05	134,47	0,00	234,87	216,18	129-1		0,00	
129	1,75	ENVOLVENTE	Max	5023,10	132,80	134,47	0,00	0,00	6,91	129-1		1,75	
129	3,49	ENVOLVENTE	Max	5037,27	156,55	134,47	0,00	228,44	-126,21	129-1		3,49	
129	0,00	ENVOLVENTE	Min	2435,61	40,59	-130,78	0,00	-228,44	98,55	129-1		0,00	
129	1,75	ENVOLVENTE	Min	2449,79	64,34	-130,78	0,00	0,00	6,91	129-1		1,75	
129	3,49	ENVOLVENTE	Min	2463,96	88,09	-130,78	0,00	-234,87	-243,83	129-1		3,49	
130	0,00	ENVOLVENTE	Max	11901,55	192,05	46,19	0,00	72,33	320,31	130-1		0,00	
130	1,57	ENVOLVENTE	Max	11908,68	215,80	46,19	0,00	0,00	6,20	130-1		1,57	
130	3,13	ENVOLVENTE	Max	11915,80	239,55	46,19	0,00	71,45	-174,94	130-1		3,13	
130	0,00	ENVOLVENTE	Min	5835,65	80,04	-45,63	0,00	-71,45	150,14	130-1		0,00	
130	1,57	ENVOLVENTE	Min	5842,77	103,79	-45,63	0,00	0,00	6,20	130-1		1,57	
130	3,13	ENVOLVENTE	Min	5849,90	127,54	-45,63	0,00	-72,33	-345,10	130-1		3,13	
131	0,00	ENVOLVENTE	Max	477,87	-19,54	32,98	0,00	88,36	-9,94	131-1		0,00	
131	2,68	ENVOLVENTE	Max	513,02	4,21	32,98	0,00	0,00	10,61	131-1		2,68	
131	5,36	ENVOLVENTE	Max	548,17	27,96	32,98	0,00	97,21	-26,00	131-1		5,36	
131	0,00	ENVOLVENTE	Min	25,40	-21,96	-36,28	0,00	-97,21	-16,42	131-1		0,00	
131	2,68	ENVOLVENTE	Min	60,55	1,79	-36,28	0,00	0,00	10,61	131-1		2,68	
131	5,36	ENVOLVENTE	Min	95,70	25,54	-36,28	0,00	-88,36	-32,48	131-1		5,36	
132	0,00	ENVOLVENTE	Max	497,21	-12,06	34,87	0,00	90,69	9,83	132-1		0,00	
132	2,60	ENVOLVENTE	Max	530,85	11,69	34,87	0,00	0,00	10,30	132-1		2,60	
132	5,20	ENVOLVENTE	Max	564,50	35,44	34,87	0,00	101,10	-35,44	132-1		5,20	
132	0,00	ENVOLVENTE	Min	22,26	-18,04	-38,87	0,00	-101,10	-5,74	132-1		0,00	
132	2,60	ENVOLVENTE	Min	55,90	5,71	-38,87	0,00	0,00	10,30	132-1		2,60	
132	5,20	ENVOLVENTE	Min	89,55	29,46	-38,87	0,00	-90,69	-51,02	132-1		5,20	
133	0,00	ENVOLVENTE	Max	1175,09	-1,85	38,77	0,00	96,30	34,53	133-1		0,00	
133	2,48	ENVOLVENTE	Max	1206,44	21,90	38,77	0,00	0,00	9,83	133-1		2,48	
133	4,97	ENVOLVENTE	Max	1237,79	45,65	38,77	0,00	108,50	-46,02	133-1		4,97	
133	0,00	ENVOLVENTE	Min	374,35	-13,14	-43,68	0,00	-108,50	6,69	133-1		0,00	
133	2,48	ENVOLVENTE	Min	405,70	10,61	-43,68	0,00	0,00	9,83	133-1		2,48	
133	4,97	ENVOLVENTE	Min	437,05	34,36	-43,68	0,00	-96,30	-73,86	133-1		4,97	
134	0,00	ENVOLVENTE	Max	1260,55	12,29	45,98	0,00	106,86	65,08	134-1		0,00	
134	2,32	ENVOLVENTE	Max	1288,66	36,04	45,98	0,00	0,00	9,20	134-1		2,32	
134	4,65	ENVOLVENTE	Max	1316,76	59,79	45,98	0,00	121,12	-58,93	134-1		4,65	
134	0,00	ENVOLVENTE	Min	396,11	-6,31	-52,12	0,00	-121,12	22,13	134-1		0,00	
134	2,32	ENVOLVENTE	Min	424,22	17,44	-52,12	0,00	0,00	9,20	134-1		2,32	
134	4,65	ENVOLVENTE	Min	452,32	41,19	-52,12	0,00	-106,86	-101,87	134-1		4,65	
135	0,00	ENVOLVENTE	Max	1390,69	34,04	58,52	0,00	124,55	105,77	135-1		0,00	
135	2,13	ENVOLVENTE	Max	1414,60	57,79	58,52	0,00	0,00	8,43	135-1		2,13	
135	4,26	ENVOLVENTE	Max	1438,51	81,54	58,52	0,00	140,72	-76,34	135-1		4,26	
135	0,00	ENVOLVENTE	Min	446,25	4,20	-66,11	0,00	-140,72	42,64	135-1		0,00	
135	2,13	ENVOLVENTE	Min	470,15	27,95	-66,11	0,00	0,00	8,43	135-1		2,13	
135	4,26	ENVOLVENTE	Min	494,06	51,70	-66,11	0,00	-124,55	-139,47	135-1		4,26	
136	0,00	ENVOLVENTE	Max	2115,49	69,02	79,15	0,00	151,54	161,67	136-1		0,00	
136	1,91	ENVOLVENTE	Max	2134,33	92,77	79,15	0,00	0,00	7,58	136-1		1,91	
136	3,83	ENVOLVENTE	Max	2153,17	116,52	79,15	0,00	169,89	-100,95	136-1		3,83	
136	0,00	ENVOLVENTE	Min	827,74	21,05	-88,73	0,00	-169,89	70,63	136-1		0,00	
136	1,91	ENVOLVENTE	Min	846,58	44,80	-88,73	0,00	0,00	7,58	136-1		1,91	
136	3,83	ENVOLVENTE	Min	865,42	68,56	-88,73	0,00	-151,54	-191,98	136-1		3,83	
137	0,00	ENVOLVENTE	Max	1883,45	125,97	114,27	0,00	194,26	240,39	137-1		0,00	
137	1,70	ENVOLVENTE	Max	1896,12	149,72	114,27	0,00	0,00	6,73	137-1		1,70	
137	3,40	ENVOLVENTE	Max	1908,79	173,47	114,27	0,00	204,86	-136,78	137-1		3,40	
137	0,00	ENVOLVENTE	Min	779,91	48,79	-120,51	0,00	-204,86	109,86	137-1		0,00	
137	1,70	ENVOLVENTE	Min	792,58	72,54	-120,51	0,00	0,00	6,73	137-1		1,70	
137	3,40	ENVOLVENTE	Min	805,24	96,29	-120,51	0,00	-194,26	-267,31	137-1		3,40	
138	0,00	ENVOLVENTE	Max	-1006,09	207,98	36,73	0,00	56,38	345,52	138-1		0,00	
138	1,53	ENVOLVENTE	Max	-1000,95	231,73	36,73	0,00	0,00	6,08	138-1		1,53	
138	3,07	ENVOLVENTE	Max	-995,80	255,48	36,73	0,00	62,42	-186,32	138-1		3,07	
138	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2600,80	89,73	-40,67	0,00	-62,42	162,02	138-1		0,00	
138	1,53	ENVOLVENTE	Min	-2595,66	113,48	-40,67	0,00	0,00	6,08	138-1		1,53	
138	3,07	ENVOLVENTE	Min	-2590,51	137,23	-40,67	0,00	-56,38	-369,82	138-1		3,07	
139	0,00	ENVOLVENTE	Max	0,00	-417,23	0,00	0,00	0,00	-215,62	139-1		0,00	
139	0,44	ENVOLVENTE	Max	0,00	-298,02	0,00	0,00	0,00	-57,21	139-1		0,44	
139	0,89	ENVOLVENTE	Max	0,00	-178,81	0,00	0,00	0,00	102,37	139-1		0,89	
139	1,33	ENVOLVENTE	Max	0,00	-59,60	0,00	0,00	0,00	214,04	139-1		1,33	
139	1,77	ENVOLVENTE	Max	0,00	126,05	0,00	0,00	0,00	214,04	139-1		1,77	
139	2,21	ENVOLVENTE	Max	0,00	378,15	0,00	0,00	0,00	102,37	139-1		2,21	
139	2,66	ENVOLVENTE	Max	0,00	630,25	0,00	0,00	0,00	-57,21				



TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	Text
140	2,21	ENVOLVENTE	Max	1824,73	1147,09	2,81	0,00	2,57	285,60	140-1	2,21	2,21
140	2,66	ENVOLVENTE	Max	1824,73	1884,05	2,81	0,00	4,28	-168,77	140-1	2,66	2,66
140	3,10	ENVOLVENTE	Max	1824,73	2621,02	2,81	0,00	6,00	-620,92	140-1	3,10	3,10
140	0,00	ENVOLVENTE	Min	880,48	-2558,94	-3,87	0,00	-6,00	-1301,01	140-1	0,00	0,00
140	0,44	ENVOLVENTE	Min	880,48	-1821,98	-3,87	0,00	-4,28	-330,95	140-1	0,44	0,44
140	0,89	ENVOLVENTE	Min	880,48	-1085,01	-3,87	0,00	-2,57	141,22	140-1	0,89	0,89
140	1,33	ENVOLVENTE	Min	880,48	-348,05	-3,87	0,00	-0,86	288,52	140-1	1,33	1,33
140	1,77	ENVOLVENTE	Min	880,48	175,00	-3,87	0,00	-0,62	281,25	140-1	1,77	1,77
140	2,21	ENVOLVENTE	Min	880,48	513,39	-3,87	0,00	-1,87	119,43	140-1	2,21	2,21
140	2,66	ENVOLVENTE	Min	880,48	851,78	-3,87	0,00	-3,12	-399,67	140-1	2,66	2,66
140	3,10	ENVOLVENTE	Min	880,48	1190,17	-3,87	0,00	-4,36	-1397,22	140-1	3,10	3,10
141	0,00	ENVOLVENTE	Max	1403,05	-1544,12	4,88	0,00	7,56	-773,92	141-1	0,00	0,00
141	0,44	ENVOLVENTE	Max	1403,05	-1096,34	4,88	0,00	5,40	-189,24	141-1	0,44	0,44
141	0,89	ENVOLVENTE	Max	1403,05	-648,56	4,88	0,00	3,24	422,61	141-1	0,89	0,89
141	1,33	ENVOLVENTE	Max	1403,05	-200,78	4,88	0,00	1,08	839,52	141-1	1,33	1,33
141	1,77	ENVOLVENTE	Max	1403,05	528,07	4,88	0,00	1,86	826,34	141-1	1,77	1,77
141	2,21	ENVOLVENTE	Max	1403,05	1507,27	4,88	0,00	5,58	383,07	141-1	2,21	2,21
141	2,66	ENVOLVENTE	Max	1403,05	2486,48	4,88	0,00	9,31	-224,10	141-1	2,66	2,66
141	3,10	ENVOLVENTE	Max	1403,05	3465,69	4,88	0,00	13,03	-822,71	141-1	3,10	3,10
141	0,00	ENVOLVENTE	Min	636,64	-3406,16	-8,40	0,00	-13,03	-1737,34	141-1	0,00	0,00
141	0,44	ENVOLVENTE	Min	636,64	-2426,95	-8,40	0,00	-9,31	-445,81	141-1	0,44	0,44
141	0,89	ENVOLVENTE	Min	636,64	-1447,75	-8,40	0,00	-5,58	187,34	141-1	0,89	0,89
141	1,33	ENVOLVENTE	Min	636,64	-468,54	-8,40	0,00	-1,86	381,93	141-1	1,33	1,33
141	1,77	ENVOLVENTE	Min	636,64	232,27	-8,40	0,00	-1,08	374,96	141-1	1,77	1,77
141	2,21	ENVOLVENTE	Min	636,64	680,04	-8,40	0,00	-3,24	166,43	141-1	2,21	2,21
141	2,66	ENVOLVENTE	Min	636,64	1127,82	-8,40	0,00	-5,40	-511,71	141-1	2,66	2,66
141	3,10	ENVOLVENTE	Min	636,64	1575,60	-8,40	0,00	-7,56	-1829,60	141-1	3,10	3,10
142	0,00	ENVOLVENTE	Max	515,17	-1549,51	6,52	0,00	10,11	-782,28	142-1	0,00	0,00
142	0,44	ENVOLVENTE	Max	515,17	-1101,74	6,52	0,00	7,22	-195,22	142-1	0,44	0,44
142	0,89	ENVOLVENTE	Max	515,17	-653,96	6,52	0,00	4,33	420,20	142-1	0,89	0,89
142	1,33	ENVOLVENTE	Max	515,17	-206,18	6,52	0,00	1,44	838,72	142-1	1,33	1,33
142	1,77	ENVOLVENTE	Max	515,17	523,90	6,52	0,00	2,02	825,97	142-1	1,77	1,77
142	2,21	ENVOLVENTE	Max	515,17	1503,10	6,52	0,00	6,05	381,96	142-1	2,21	2,21
142	2,66	ENVOLVENTE	Max	515,17	2482,31	6,52	0,00	10,09	-229,12	142-1	2,66	2,66
142	3,10	ENVOLVENTE	Max	515,17	3461,52	6,52	0,00	14,12	-829,75	142-1	3,10	3,10
142	0,00	ENVOLVENTE	Min	229,41	-3403,95	-9,11	0,00	-14,12	-1734,50	142-1	0,00	0,00
142	0,44	ENVOLVENTE	Min	229,41	-2424,74	-9,11	0,00	-10,09	-443,88	142-1	0,44	0,44
142	0,89	ENVOLVENTE	Min	229,41	-1445,54	-9,11	0,00	-6,05	190,36	142-1	0,89	0,89
142	1,33	ENVOLVENTE	Min	229,41	-466,33	-9,11	0,00	-2,02	382,94	142-1	1,33	1,33
142	1,77	ENVOLVENTE	Min	229,41	236,80	-9,11	0,00	-1,44	376,16	142-1	1,77	1,77
142	2,21	ENVOLVENTE	Min	229,41	684,58	-9,11	0,00	-4,33	170,01	142-1	2,21	2,21
142	2,66	ENVOLVENTE	Min	229,41	1132,36	-9,11	0,00	-7,22	-507,62	142-1	2,66	2,66
142	3,10	ENVOLVENTE	Min	229,41	1580,14	-9,11	0,00	-10,11	-1823,74	142-1	3,10	3,10
143	0,00	ENVOLVENTE	Max	102,09	-1548,11	6,65	0,00	10,31	-780,10	143-1	0,00	0,00
143	0,44	ENVOLVENTE	Max	102,09	-1100,33	6,65	0,00	7,36	-193,66	143-1	0,44	0,44
143	0,89	ENVOLVENTE	Max	102,09	-652,55	6,65	0,00	4,42	419,42	143-1	0,89	0,89
143	1,33	ENVOLVENTE	Max	102,09	-204,77	6,65	0,00	1,47	838,46	143-1	1,33	1,33
143	1,77	ENVOLVENTE	Max	102,09	522,60	6,65	0,00	2,02	825,32	143-1	1,77	1,77
143	2,21	ENVOLVENTE	Max	102,09	1501,81	6,65	0,00	6,06	379,98	143-1	2,21	2,21
143	2,66	ENVOLVENTE	Max	102,09	2481,02	6,65	0,00	10,11	-228,68	143-1	2,66	2,66
143	3,10	ENVOLVENTE	Max	102,09	3460,22	6,65	0,00	14,15	-829,12	143-1	3,10	3,10
143	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2,65	-3400,85	-9,13	0,00	-14,15	-1729,84	143-1	0,00	0,00
143	0,44	ENVOLVENTE	Min	-2,65	-2421,64	-9,13	0,00	-10,11	-440,58	143-1	0,44	0,44
143	0,89	ENVOLVENTE	Min	-2,65	-1442,44	-9,13	0,00	-6,06	190,09	143-1	0,89	0,89
143	1,33	ENVOLVENTE	Min	-2,65	-463,23	-9,13	0,00	-2,02	382,85	143-1	1,33	1,33
143	1,77	ENVOLVENTE	Min	-2,65	236,40	-9,13	0,00	-1,47	375,85	143-1	1,77	1,77
143	2,21	ENVOLVENTE	Min	-2,65	684,18	-9,13	0,00	-4,42	169,08	143-1	2,21	2,21
143	2,66	ENVOLVENTE	Min	-2,65	1131,95	-9,13	0,00	-7,36	-506,31	143-1	2,66	2,66
143	3,10	ENVOLVENTE	Min	-2,65	1579,73	-9,13	0,00	-10,31	-1821,87	143-1	3,10	3,10
144	0,00	ENVOLVENTE	Max	-108,52	-1554,29	6,43	0,00	9,97	-789,68	144-1	0,00	0,00
144	0,44	ENVOLVENTE	Max	-108,52	-1106,51	6,43	0,00	7,12	-200,51	144-1	0,44	0,44
144	0,89	ENVOLVENTE	Max	-108,52	-658,73	6,43	0,00	4,27	408,57	144-1	0,89	0,89
144	1,33	ENVOLVENTE	Max	-108,52	-210,95	6,43	0,00	1,42	834,85	144-1	1,33	1,33
144	1,77	ENVOLVENTE	Max	-108,52	506,25	6,43	0,00	1,62	831,41	144-1	1,77	1,77
144	2,21	ENVOLVENTE	Max	-108,52	1485,46	6,43	0,00	4,86	398,26	144-1	2,21	2,21
144	2,66	ENVOLVENTE	Max	-108,52	2464,67	6,43	0,00	8,10	-209,46	144-1	2,66	2,66
144	3,10	ENVOLVENTE	Max	-108,52	3443,87	6,43	0,00	11,34	-802,22	144-1	3,10	3,10
144	0,00	ENVOLVENTE	Min	-253,80	-3428,35	-7,31	0,00	-11,34	-1772,48	144-1	0,00	0,00
144	0,44	ENVOLVENTE	Min	-253,80	-2449,15	-7,31	0,00	-8,10	-471,04	144-1	0,44	0,44
144	0,89	ENVOLVENTE	Min	-253,80	-1469,94	-7,31	0,00	-4,86	178,56	144-1	0,89	0,89
144	1,33	ENVOLVENTE	Min	-253,80	-490,73	-7,31	0,00	-1,62	379,01	144-1	1,33	1,33
144	1,77	ENVOLVENTE	Min	-253,80	219,04	-7,31	0,00	-1,42	377,21	144-1	1,77	1,77
144	2,21	ENVOLVENTE	Min	-253,80	666,82	-7,31	0,00	-4,27	173,18	144-1	2,21	2,21
144	2,66	ENVOLVENTE	Min	-253,80	1114,60	-7,31	0,00	-7,12	-488,22	144-1	2,66	2,66
144	3,10	ENVOLVENTE	Min	-253,80	1562,38	-7,31	0,00	-9,97	-1796,54	144-1	3,10	3,10
145	0,00	ENVOLVENTE	Max	-185,31	-1551,02	5,61	0,00	8,69	-784,61	145-1	0,00	0,00
145	0,44	ENVOLVENTE	Max	-185,31	-1103,24	5,61	0,00	6,21	-196,88	145-1	0,44	0,44
145	0,89	ENVOLVENTE	Max	-185,31	-655,46	5,61	0,00	3,72	409,69	145-1	0,89	0,89
145	1,33	ENVOLVENTE	Max	-185,31	-207,68	5,61	0,00	1,24	835,22	145-1	1,33	1,33
145	1,77	ENVOLVENTE	Max	-185,31	507,94	5,61	0,00	1,15	833,26	145-1	1,77	1,77
145	2,21	ENVOLVENTE	Max	-185,31	1487,15	5,61	0,00	3,44	403,81	145-1	2,21	2,21
145	2,66	ENVOLVENTE	Max	-185,31	2466,35	5,61	0,00	5,74	-201,97	145-1	2,66	2,66
145	3,10	ENVOLVENTE	Max	-185,31	3445,56	5,61	0,00	8,03	-791,73	145-1	3,10	3,10
145	0,00	ENVOLVENTE	Min	-398,90	-3436,71	-5,18	0,00	-8,03	-1785,43	145-1	0,00	0,00
145	0,44	ENVOLVENTE	Min	-398,90	-2457,50	-5,18	0,00	-5,74	-480,29	145-1	0,44	0,44
145	0,89	ENVOLVENTE	Min	-398,90	-1478,29	-5,18	0,00	-3,44	174,06	145-1	0,89	0,89
145	1,33	ENVOLVENTE	Min	-398,90	-499,09	-5,18	0,00	-1,15	377,51	145-1	1,33	1,33
145	1,77	ENVOLVENTE	Min	-398,90	212,28	-5,18	0,00	-1,24	376,49	145-1	1,77	1,77
145	2,21	ENVOLVENTE	Min	-398,90	660,05	-5,18	0,00	-3,72	171,01	145-1	2,21	2,21
145	2,66	ENVOLVENTE	Min	-398,90	1107,83	-5,18	0,00	-6,21	-490,09	145-1	2,66	2,66
145	3,10	ENVOLVENTE	Min	-398,90	1555,61	-5,18	0,00	-8,69	-1799,15	145-1	3,10	3,10
146	0,00	ENVOLVENTE	Max	-237,45	-1548,33	4,55	0,00	7,15	-780,45	146-1	0,00	0,00
146	0,44	ENVOLVENTE	Max	-237,45	-1100,56	4,55	0,00	5,12	-193,91	146-1	0,44	0,44
146	0,89	ENVOLVENTE	Max	-237,45	-652,78	4,55	0,00	3,08	410,71	146-1	0,89	0,89
146	1,33	ENVOLVENTE	Max	-237,45	-205,00	4,55	0,00	1,03	835,56	14		

TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
147	2,66	ENVOLVENTE	Max	-278,76	2468,57	3,25	0,00	0,85	-192,55	147-1	2,66	
147	3,10	ENVOLVENTE	Max	-278,76	3447,78	3,25	0,00	1,19	-778,55	147-1	3,10	
147	0,00	ENVOLVENTE	Min	-584,71	-3447,18	-0,77	0,00	-1,19	-1801,66	147-1	0,00	
147	0,44	ENVOLVENTE	Min	-584,71	-2467,97	-0,77	0,00	-0,85	-491,88	147-1	0,44	
147	0,89	ENVOLVENTE	Min	-584,71	-1488,76	-0,77	0,00	-0,51	168,41	147-1	0,89	
147	1,33	ENVOLVENTE	Min	-584,71	-509,56	-0,77	0,00	-0,17	375,62	147-1	1,33	
147	1,77	ENVOLVENTE	Min	-584,71	203,77	-0,77	0,00	-0,73	375,56	147-1	1,77	
147	2,21	ENVOLVENTE	Min	-584,71	651,55	-0,77	0,00	-2,19	168,23	147-1	2,21	
147	2,66	ENVOLVENTE	Min	-584,71	1099,33	-0,77	0,00	-3,65	-492,55	147-1	2,66	
147	3,10	ENVOLVENTE	Min	-584,71	1547,11	-0,77	0,00	-5,09	-1802,60	147-1	3,10	
148	0,00	ENVOLVENTE	Max	-305,79	-1547,18	2,18	0,00	3,38	-778,67	148-1	0,00	
148	0,44	ENVOLVENTE	Max	-305,79	-1099,40	2,18	0,00	2,42	-192,64	148-1	0,44	
148	0,89	ENVOLVENTE	Max	-305,79	-651,62	2,18	0,00	1,45	410,53	148-1	0,89	
148	1,33	ENVOLVENTE	Max	-305,79	-203,85	2,18	0,00	0,48	835,50	148-1	1,33	
148	1,77	ENVOLVENTE	Max	-305,79	509,21	2,18	0,00	-0,01	835,93	148-1	1,77	
148	2,21	ENVOLVENTE	Max	-305,79	1488,41	2,18	0,00	-0,03	411,81	148-1	2,21	
148	2,66	ENVOLVENTE	Max	-305,79	2467,62	2,18	0,00	-0,05	-191,48	148-1	2,66	
148	3,10	ENVOLVENTE	Max	-305,79	3446,83	2,18	0,00	-0,07	-777,05	148-1	3,10	
148	0,00	ENVOLVENTE	Min	-642,09	-3448,75	0,04	0,00	0,07	-1804,09	148-1	0,00	
148	0,44	ENVOLVENTE	Min	-642,09	-2469,54	0,04	0,00	0,05	-493,62	148-1	0,44	
148	0,89	ENVOLVENTE	Min	-642,09	-1490,33	0,04	0,00	0,03	167,77	148-1	0,89	
148	1,33	ENVOLVENTE	Min	-642,09	-511,13	0,04	0,00	0,01	375,41	148-1	1,33	
148	1,77	ENVOLVENTE	Min	-642,09	202,80	0,04	0,00	-0,48	375,64	148-1	1,77	
148	2,21	ENVOLVENTE	Min	-642,09	650,58	0,04	0,00	-1,45	168,46	148-1	2,21	
148	2,66	ENVOLVENTE	Min	-642,09	1098,36	0,04	0,00	-2,42	-491,49	148-1	2,66	
148	3,10	ENVOLVENTE	Min	-642,09	1546,14	0,04	0,00	-3,38	-1801,12	148-1	3,10	
149	0,00	ENVOLVENTE	Max	-307,22	-1551,25	4,18	0,00	6,47	-784,97	149-1	0,00	
149	0,44	ENVOLVENTE	Max	-307,22	-1103,47	4,18	0,00	4,62	-197,14	149-1	0,44	
149	0,89	ENVOLVENTE	Max	-307,22	-655,69	4,18	0,00	2,77	407,80	149-1	0,89	
149	1,33	ENVOLVENTE	Max	-307,22	-207,92	4,18	0,00	0,92	834,59	149-1	1,33	
149	1,77	ENVOLVENTE	Max	-307,22	505,09	4,18	0,00	0,47	835,04	149-1	1,77	
149	2,21	ENVOLVENTE	Max	-307,22	1484,30	4,18	0,00	1,40	409,16	149-1	2,21	
149	2,66	ENVOLVENTE	Max	-307,22	2463,51	4,18	0,00	2,33	-195,94	149-1	2,66	
149	3,10	ENVOLVENTE	Max	-307,22	3442,71	4,18	0,00	3,26	-783,29	149-1	3,10	
149	0,00	ENVOLVENTE	Min	-650,30	-3444,76	-2,11	0,00	-3,26	-1797,92	149-1	0,00	
149	0,44	ENVOLVENTE	Min	-650,30	-2465,56	-2,11	0,00	-2,33	-489,21	149-1	0,44	
149	0,89	ENVOLVENTE	Min	-650,30	-1486,35	-2,11	0,00	-1,40	170,44	149-1	0,89	
149	1,33	ENVOLVENTE	Min	-650,30	-507,14	-2,11	0,00	-0,47	376,30	149-1	1,33	
149	1,77	ENVOLVENTE	Min	-650,30	206,83	-2,11	0,00	-0,92	376,54	149-1	1,77	
149	2,21	ENVOLVENTE	Min	-650,30	654,61	-2,11	0,00	-2,77	171,17	149-1	2,21	
149	2,66	ENVOLVENTE	Min	-650,30	1102,38	-2,11	0,00	-4,62	-486,94	149-1	2,66	
149	3,10	ENVOLVENTE	Min	-650,30	1550,16	-2,11	0,00	-6,47	-1794,74	149-1	3,10	
150	0,00	ENVOLVENTE	Max	-281,23	-1555,99	5,67	0,00	8,79	-792,33	150-1	0,00	
150	0,44	ENVOLVENTE	Max	-281,23	-1108,22	5,67	0,00	6,28	-202,40	150-1	0,44	
150	0,89	ENVOLVENTE	Max	-281,23	-660,44	5,67	0,00	3,77	404,74	150-1	0,89	
150	1,33	ENVOLVENTE	Max	-281,23	-212,66	5,67	0,00	1,26	833,57	150-1	1,33	
150	1,77	ENVOLVENTE	Max	-281,23	500,48	5,67	0,00	0,93	833,89	150-1	1,77	
150	2,21	ENVOLVENTE	Max	-281,23	1479,68	5,67	0,00	2,79	405,71	150-1	2,21	
150	2,66	ENVOLVENTE	Max	-281,23	2458,89	5,67	0,00	4,66	-201,56	150-1	2,66	
150	3,10	ENVOLVENTE	Max	-281,23	3438,10	5,67	0,00	6,52	-791,16	150-1	3,10	
150	0,00	ENVOLVENTE	Min	-600,24	-3439,56	-4,21	0,00	-6,52	-1789,85	150-1	0,00	
150	0,44	ENVOLVENTE	Min	-600,24	-2460,35	-4,21	0,00	-4,66	-483,44	150-1	0,44	
150	0,89	ENVOLVENTE	Min	-600,24	-1481,15	-4,21	0,00	-2,79	173,82	150-1	0,89	
150	1,33	ENVOLVENTE	Min	-600,24	-501,94	-4,21	0,00	-0,93	377,42	150-1	1,33	
150	1,77	ENVOLVENTE	Min	-600,24	211,91	-4,21	0,00	-1,26	377,59	150-1	1,77	
150	2,21	ENVOLVENTE	Min	-600,24	659,68	-4,21	0,00	-3,77	174,32	150-1	2,21	
150	2,66	ENVOLVENTE	Min	-600,24	1107,46	-4,21	0,00	-6,28	-481,83	150-1	2,66	
150	3,10	ENVOLVENTE	Min	-600,24	1555,24	-4,21	0,00	-8,79	-1787,59	150-1	3,10	
151	0,00	ENVOLVENTE	Max	-240,59	-1561,13	6,52	0,00	10,11	-800,28	151-1	0,00	
151	0,44	ENVOLVENTE	Max	-240,59	-1113,35	6,52	0,00	7,22	-208,08	151-1	0,44	
151	0,89	ENVOLVENTE	Max	-240,59	-665,57	6,52	0,00	4,33	401,67	151-1	0,89	
151	1,33	ENVOLVENTE	Max	-240,59	-217,79	6,52	0,00	1,44	832,55	151-1	1,33	
151	1,77	ENVOLVENTE	Max	-240,59	495,70	6,52	0,00	1,36	832,64	151-1	1,77	
151	2,21	ENVOLVENTE	Max	-240,59	1474,91	6,52	0,00	4,08	401,94	151-1	2,21	
151	2,66	ENVOLVENTE	Max	-240,59	2454,11	6,52	0,00	6,80	-207,88	151-1	2,66	
151	3,10	ENVOLVENTE	Max	-240,59	3433,32	6,52	0,00	9,52	-800,01	151-1	3,10	
151	0,00	ENVOLVENTE	Min	-521,36	-3433,72	-6,14	0,00	-9,52	-1780,98	151-1	0,00	
151	0,44	ENVOLVENTE	Min	-521,36	-2454,51	-6,14	0,00	-6,80	-477,14	151-1	0,44	
151	0,89	ENVOLVENTE	Min	-521,36	-1475,30	-6,14	0,00	-4,08	177,61	151-1	0,89	
151	1,33	ENVOLVENTE	Min	-521,36	-496,10	-6,14	0,00	-1,36	378,69	151-1	1,33	
151	1,77	ENVOLVENTE	Min	-521,36	217,62	-6,14	0,00	-1,44	378,73	151-1	1,77	
151	2,21	ENVOLVENTE	Min	-521,36	665,40	-6,14	0,00	-4,33	177,73	151-1	2,21	
151	2,66	ENVOLVENTE	Min	-521,36	1113,17	-6,14	0,00	-7,22	-476,70	151-1	2,66	
151	3,10	ENVOLVENTE	Min	-521,36	1560,95	-6,14	0,00	-10,11	-1780,37	151-1	3,10	
152	0,00	ENVOLVENTE	Max	-430,20	-44,73	0,73	0,00	1,59	-64,63	152-1	0,00	
152	2,19	ENVOLVENTE	Max	-426,40	-21,97	0,73	0,00	0,00	8,30	152-1	2,19	
152	4,37	ENVOLVENTE	Max	-422,60	0,80	0,73	0,00	7,07	79,00	152-1	4,37	
152	0,00	ENVOLVENTE	Min	-3087,90	-65,69	-3,23	0,00	-7,07	-112,20	152-1	0,00	
152	2,19	ENVOLVENTE	Min	-3084,10	-42,92	-3,23	0,00	0,00	8,30	152-1	2,19	
152	4,37	ENVOLVENTE	Min	-3080,30	-20,16	-3,23	0,00	-1,59	31,44	152-1	4,37	
153	0,00	ENVOLVENTE	Max	-196,18	-1562,07	6,90	0,00	10,70	-801,74	153-1	0,00	
153	0,44	ENVOLVENTE	Max	-196,18	-1114,29	6,90	0,00	7,64	-209,12	153-1	0,44	
153	0,89	ENVOLVENTE	Max	-196,18	-666,51	6,90	0,00	4,59	401,03	153-1	0,89	
153	1,33	ENVOLVENTE	Max	-196,18	-218,73	6,90	0,00	1,53	832,33	153-1	1,33	
153	1,77	ENVOLVENTE	Max	-196,18	494,90	6,90	0,00	1,80	832,17	153-1	1,77	
153	2,21	ENVOLVENTE	Max	-196,18	1474,11	6,90	0,00	5,40	400,55	153-1	2,21	
153	2,66	ENVOLVENTE	Max	-196,18	2453,32	6,90	0,00	9,00	-209,60	153-1	2,66	
153	3,10	ENVOLVENTE	Max	-196,18	3432,52	6,90	0,00	12,60	-802,42	153-1	3,10	
153	0,00	ENVOLVENTE	Min	-435,62	-3431,80	-8,13	0,00	-12,60	-1777,82	153-1	0,00	
153	0,44	ENVOLVENTE	Min	-435,62	-2452,59	-8,13	0,00	-9,00	-474,85	153-1	0,44	
153	0,89	ENVOLVENTE	Min	-435,62	-1473,38	-8,13	0,00	-5,40	178,64	153-1	0,89	
153	1,33	ENVOLVENTE	Min	-435,62	-494,18	-8,13	0,00	-1,80	379,03	153-1	1,33	
153	1,77	ENVOLVENTE	Min	-435,62	219,17	-8,13	0,00	-1,53	378,94	153-1	1,77	
153	2,21	ENVOLVENTE	Min	-435,62	666,95	-8,13	0,00	-4,59	178,35	153-1	2,21	
153	2,66	ENVOLVENTE	Min	-435,62	1114,72	-8,13	0,00	-7,64	-475,65	153-1	2,66	
153	3,10	ENVOLVENTE	Min	-435,62	1562,50	-8,13	0,00	-10,70	-1778,95	153-1	3,10	
154	0,00	ENVOLVENTE	Max	-127,81	-1562,57	6,54	0,00	10,14	-802,53	154-1	0,00	
154	0,44	ENVOLVENTE	Max	-127,81	-1114,80	6,54	0,00	7,24	-209,68	154-1	0,44	
154	0,89	ENVOLVENTE	Max	-127,81	-667,02	6,54	0,00	4,35	400,75	154-1	0,89	
154	1,33	ENVOLVENTE	Max	-127,81	-219,24	6,54	0,00	1,45	832,24			

TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
155	0,44	ENVOLVENTE	Max	-46,62	-1113,34	5,01	0,00	5,55	-208,07	155-1	0,44	
155	0,89	ENVOLVENTE	Max	-46,62	-665,56	5,01	0,00	3,33	401,47	155-1	0,89	
155	1,33	ENVOLVENTE	Max	-46,62	-217,78	5,01	0,00	1,11	832,48	155-1	1,33	
155	1,77	ENVOLVENTE	Max	-46,62	495,56	5,01	0,00	2,53	832,61	155-1	1,77	
155	2,21	ENVOLVENTE	Max	-46,62	1474,76	5,01	0,00	7,58	401,87	155-1	2,21	
155	2,66	ENVOLVENTE	Max	-46,62	2453,97	5,01	0,00	12,63	-207,74	155-1	2,66	
155	3,10	ENVOLVENTE	Max	-46,62	3433,18	5,01	0,00	17,68	-799,81	155-1	3,10	
155	0,00	ENVOLVENTE	Min	-152,02	-3433,78	-11,41	0,00	-17,68	-1780,89	155-1	0,00	
155	0,44	ENVOLVENTE	Min	-152,02	-2454,57	-11,41	0,00	-12,63	-477,04	155-1	0,44	
155	0,89	ENVOLVENTE	Min	-152,02	-1475,37	-11,41	0,00	-7,58	177,52	155-1	0,89	
155	1,33	ENVOLVENTE	Min	-152,02	-496,16	-11,41	0,00	-2,53	378,66	155-1	1,33	
155	1,77	ENVOLVENTE	Min	-152,02	217,49	-11,41	0,00	-1,11	378,73	155-1	1,77	
155	2,21	ENVOLVENTE	Min	-152,02	665,27	-11,41	0,00	-3,33	177,72	155-1	2,21	
155	2,66	ENVOLVENTE	Min	-152,02	1113,04	-11,41	0,00	-5,55	-476,38	155-1	2,66	
155	3,10	ENVOLVENTE	Min	-152,02	1560,82	-11,41	0,00	-7,77	-1779,96	155-1	3,10	
156	0,00	ENVOLVENTE	Max	171,17	-1573,56	1,89	0,00	2,92	-819,55	156-1	0,00	
156	0,44	ENVOLVENTE	Max	171,17	-1125,78	1,89	0,00	2,09	-221,84	156-1	0,44	
156	0,89	ENVOLVENTE	Max	171,17	-678,00	1,89	0,00	1,25	386,02	156-1	0,89	
156	1,33	ENVOLVENTE	Max	171,17	-230,23	1,89	0,00	0,42	827,33	156-1	1,33	
156	1,77	ENVOLVENTE	Max	171,17	472,30	1,89	0,00	2,76	838,92	156-1	1,77	
156	2,21	ENVOLVENTE	Max	171,17	1451,50	1,89	0,00	8,28	420,80	156-1	2,21	
156	2,66	ENVOLVENTE	Max	171,17	2430,71	1,89	0,00	13,80	-190,58	156-1	2,66	
156	3,10	ENVOLVENTE	Max	171,17	3409,92	1,89	0,00	19,33	-775,78	156-1	3,10	
156	0,00	ENVOLVENTE	Min	48,36	-3462,28	-12,47	0,00	-19,33	-1825,08	156-1	0,00	
156	0,44	ENVOLVENTE	Min	48,36	-2483,07	-12,47	0,00	-13,80	-508,61	156-1	0,44	
156	0,89	ENVOLVENTE	Min	48,36	-1503,87	-12,47	0,00	-8,28	167,23	156-1	0,89	
156	1,33	ENVOLVENTE	Min	48,36	-524,66	-12,47	0,00	-2,76	375,23	156-1	1,33	
156	1,77	ENVOLVENTE	Min	48,36	201,99	-12,47	0,00	-0,42	381,48	156-1	1,77	
156	2,21	ENVOLVENTE	Min	48,36	649,77	-12,47	0,00	-1,25	185,99	156-1	2,21	
156	2,66	ENVOLVENTE	Min	48,36	1097,54	-12,47	0,00	-2,09	-450,64	156-1	2,66	
156	3,10	ENVOLVENTE	Min	48,36	1545,32	-12,47	0,00	-2,92	-1743,92	156-1	3,10	
157	0,00	ENVOLVENTE	Max	288,53	-1210,32	1,36	0,00	2,11	-652,15	157-1	0,00	
157	0,44	ENVOLVENTE	Max	288,53	-871,93	1,36	0,00	1,51	-191,08	157-1	0,44	
157	0,89	ENVOLVENTE	Max	288,53	-533,54	1,36	0,00	0,90	263,25	157-1	0,89	
157	1,33	ENVOLVENTE	Max	288,53	-195,15	1,36	0,00	0,30	613,57	157-1	1,33	
157	1,77	ENVOLVENTE	Max	288,53	314,43	1,36	0,00	1,25	642,12	157-1	1,77	
157	2,21	ENVOLVENTE	Max	288,53	1051,39	1,36	0,00	3,74	348,91	157-1	2,21	
157	2,66	ENVOLVENTE	Max	288,53	1788,36	1,36	0,00	6,23	-113,66	157-1	2,66	
157	3,10	ENVOLVENTE	Max	288,53	2525,32	1,36	0,00	8,72	-543,76	157-1	3,10	
157	0,00	ENVOLVENTE	Min	92,66	-2654,28	-5,63	0,00	-8,72	-1448,75	157-1	0,00	
157	0,44	ENVOLVENTE	Min	92,66	-1917,31	-5,63	0,00	-6,23	-436,47	157-1	0,44	
157	0,89	ENVOLVENTE	Min	92,66	-1180,35	-5,63	0,00	-3,74	108,16	157-1	0,89	
157	1,33	ENVOLVENTE	Min	92,66	-443,38	-5,63	0,00	-1,25	277,49	157-1	1,33	
157	1,77	ENVOLVENTE	Min	92,66	125,22	-5,63	0,00	-0,30	292,98	157-1	1,77	
157	2,21	ENVOLVENTE	Min	92,66	463,61	-5,63	0,00	-0,90	154,61	157-1	2,21	
157	2,66	ENVOLVENTE	Min	92,66	802,00	-5,63	0,00	-1,51	-293,70	157-1	2,66	
157	3,10	ENVOLVENTE	Min	92,66	1140,40	-5,63	0,00	-2,11	-1248,87	157-1	3,10	
158	0,00	ENVOLVENTE	Max	0,00	-417,12	0,00	0,00	0,00	-215,51	158-1	0,00	
158	0,44	ENVOLVENTE	Max	0,00	-297,94	0,00	0,00	0,00	-57,18	158-1	0,44	
158	0,89	ENVOLVENTE	Max	0,00	-178,77	0,00	0,00	0,00	102,31	158-1	0,89	
158	1,33	ENVOLVENTE	Max	0,00	-59,59	0,00	0,00	0,00	213,93	158-1	1,33	
158	1,77	ENVOLVENTE	Max	0,00	126,02	0,00	0,00	0,00	213,93	158-1	1,77	
158	2,21	ENVOLVENTE	Max	0,00	378,05	0,00	0,00	0,00	102,31	158-1	2,21	
158	2,66	ENVOLVENTE	Max	0,00	630,09	0,00	0,00	0,00	-57,18	158-1	2,66	
158	3,10	ENVOLVENTE	Max	0,00	882,12	0,00	0,00	0,00	-215,51	158-1	3,10	
158	0,00	ENVOLVENTE	Min	0,00	-882,12	0,00	0,00	0,00	-455,76	158-1	0,00	
158	0,44	ENVOLVENTE	Min	0,00	-630,09	0,00	0,00	0,00	-120,92	158-1	0,44	
158	0,89	ENVOLVENTE	Min	0,00	-378,05	0,00	0,00	0,00	48,38	158-1	0,89	
158	1,33	ENVOLVENTE	Min	0,00	-126,02	0,00	0,00	0,00	101,16	158-1	1,33	
158	1,77	ENVOLVENTE	Min	0,00	59,59	0,00	0,00	0,00	101,16	158-1	1,77	
158	2,21	ENVOLVENTE	Min	0,00	178,77	0,00	0,00	0,00	48,38	158-1	2,21	
158	2,66	ENVOLVENTE	Min	0,00	297,94	0,00	0,00	0,00	-120,92	158-1	2,66	
158	3,10	ENVOLVENTE	Min	0,00	417,12	0,00	0,00	0,00	-455,76	158-1	3,10	
159	0,00	ENVOLVENTE	Max	274,73	-44,61	3,21	0,00	6,04	-59,00	159-1	0,00	
159	0,47	ENVOLVENTE	Max	274,73	-39,64	3,21	0,00	4,53	-39,20	159-1	0,47	
159	0,94	ENVOLVENTE	Max	274,73	-34,68	3,21	0,00	3,02	-21,72	159-1	0,94	
159	1,41	ENVOLVENTE	Max	274,73	-29,72	3,21	0,00	1,51	-6,58	159-1	1,41	
159	1,88	ENVOLVENTE	Max	274,73	-24,76	3,21	0,00	0,00	6,22	159-1	1,88	
159	2,35	ENVOLVENTE	Max	274,73	-19,79	3,21	0,00	-0,03	29,66	159-1	2,35	
159	2,82	ENVOLVENTE	Max	274,73	-14,83	3,21	0,00	-0,06	50,73	159-1	2,82	
159	3,29	ENVOLVENTE	Max	274,73	-9,87	3,21	0,00	-0,09	69,40	159-1	3,29	
159	3,76	ENVOLVENTE	Max	274,73	-4,90	3,21	0,00	-0,12	85,64	159-1	3,76	
159	0,00	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-71,88	0,06	0,00	0,12	-110,53	159-1	0,00	
159	0,47	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-66,92	0,06	0,00	0,09	-77,95	159-1	0,47	
159	0,94	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-61,95	0,06	0,00	0,06	-47,61	159-1	0,94	
159	1,41	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-56,99	0,06	0,00	0,03	-19,55	159-1	1,41	
159	1,88	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-52,03	0,06	0,00	0,00	6,22	159-1	1,88	
159	2,35	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-47,07	0,06	0,00	-1,51	16,69	159-1	2,35	
159	2,82	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-42,10	0,06	0,00	-3,02	24,83	159-1	2,82	
159	3,29	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-37,14	0,06	0,00	-4,53	30,64	159-1	3,29	
159	3,76	ENVOLVENTE	Min	-1501,58	-32,18	0,06	0,00	-6,04	34,11	159-1	3,76	
160	0,00	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-44,37	0,72	0,00	1,54	-62,96	160-1	0,00	
160	0,48	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-39,31	0,72	0,00	1,20	-42,90	160-1	0,48	
160	0,96	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-34,25	0,72	0,00	0,86	-25,28	160-1	0,96	
160	1,44	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-29,19	0,72	0,00	0,51	-10,07	160-1	1,44	
160	1,92	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-24,13	0,72	0,00	0,17	2,71	160-1	1,92	
160	2,40	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-19,07	0,72	0,00	0,94	18,91	160-1	2,40	
160	2,88	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-14,01	0,72	0,00	2,83	38,53	160-1	2,88	
160	3,36	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-8,95	0,72	0,00	4,71	55,72	160-1	3,36	
160	3,83	ENVOLVENTE	Max	-12,18	-3,89	0,72	0,00	6,60	70,44	160-1	3,83	
160	4,31	ENVOLVENTE	Max	-12,18	1,17	0,72	0,00	8,49	82,70	160-1	4,31	
160	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-68,54	-3,93	0,00	-8,49	-115,44	160-1	0,00	
160	0,48	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-63,48	-3,93	0,00	-6,60	-83,78	160-1	0,48	
160	0,96	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-58,42	-3,93	0,00	-4,71	-54,50	160-1	0,96	
160	1,44	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-53,36	-3,93	0,00	-2,83	-27,62	160-1	1,44	
160	1,92	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-48,30	-3,93	0,00	-0,94	-3,15	160-1	1,92	
160	2,40	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-43,24	-3,93	0,00	-0,17	13,06	160-1	2,40	
160	2,88	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-38,18	-3,93	0,00	-0,51	20,99	160-1	2,88	
160	3,36	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-33,12	-3,93	0,00	-0,86	26,49	160-1	3,36	
160	3,83	ENVOLVENTE	Min	-2301,18	-28,06	-3,93	0,00	-1,20	29,56	160-1	3,83	
160												

TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m		
161	0,96	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-59,40	-2,05	0,00	-2,45	-56,07	161-1	0,96		
161	1,44	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-54,34	-2,05	0,00	-1,47	-28,58	161-1	1,44		
161	1,92	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-49,28	-2,05	0,00	-0,49	-3,47	161-1	1,92		
161	2,40	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-44,22	-2,05	0,00	-0,63	13,50	161-1	2,40		
161	2,88	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-39,16	-2,05	0,00	-1,90	22,31	161-1	2,88		
161	3,36	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-34,10	-2,05	0,00	-3,17	28,69	161-1	3,36		
161	3,83	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-29,04	-2,05	0,00	-4,43	32,65	161-1	3,83		
161	4,31	ENVOLVENTE	Min	-953,52	-23,98	-2,05	0,00	-5,70	34,18	161-1	4,31		
162	0,00	ENVOLVENTE	Max	280,89	-35,52	2,00	0,00	4,32	-43,88	162-1	0,00		
162	0,48	ENVOLVENTE	Max	280,89	-30,46	2,00	0,00	3,36	-28,07	162-1	0,48		
162	0,96	ENVOLVENTE	Max	280,89	-25,40	2,00	0,00	2,40	-14,68	162-1	0,96		
162	1,44	ENVOLVENTE	Max	280,89	-20,35	2,00	0,00	1,44	-3,71	162-1	1,44		
162	1,92	ENVOLVENTE	Max	280,89	-15,29	2,00	0,00	0,48	4,82	162-1	1,92		
162	2,40	ENVOLVENTE	Max	280,89	-10,23	2,00	0,00	0,68	14,51	162-1	2,40		
162	2,88	ENVOLVENTE	Max	280,89	-5,17	2,00	0,00	2,04	25,33	162-1	2,88		
162	3,36	ENVOLVENTE	Max	280,89	-0,11	2,00	0,00	3,41	33,73	162-1	3,36		
162	3,83	ENVOLVENTE	Max	280,89	4,95	2,00	0,00	4,77	39,70	162-1	3,83		
162	4,31	ENVOLVENTE	Max	280,89	10,01	2,00	0,00	6,13	43,25	162-1	4,31		
162	0,00	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-50,41	-2,84	0,00	-6,13	-75,99	162-1	0,00		
162	0,48	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-45,35	-2,84	0,00	-4,77	-53,04	162-1	0,48		
162	0,96	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-40,29	-2,84	0,00	-3,41	-32,52	162-1	0,96		
162	1,44	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-35,23	-2,84	0,00	-2,04	-14,42	162-1	1,44		
162	1,92	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-30,17	-2,84	0,00	-0,68	1,26	162-1	1,92		
162	2,40	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-25,11	-2,84	0,00	-0,48	10,94	162-1	2,40		
162	2,88	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-20,05	-2,84	0,00	-1,44	14,63	162-1	2,88		
162	3,36	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-14,99	-2,84	0,00	-2,40	15,89	162-1	3,36		
162	3,83	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-9,93	-2,84	0,00	-3,36	14,73	162-1	3,83		
162	4,31	ENVOLVENTE	Min	-738,58	-4,87	-2,84	0,00	-4,32	11,14	162-1	4,31		
163	0,00	ENVOLVENTE	Max	556,58	-36,64	1,95	0,00	4,21	-46,29	163-1	0,00		
163	0,48	ENVOLVENTE	Max	556,58	-31,58	1,95	0,00	3,27	-29,94	163-1	0,48		
163	0,96	ENVOLVENTE	Max	556,58	-26,52	1,95	0,00	2,34	-16,02	163-1	0,96		
163	1,44	ENVOLVENTE	Max	556,58	-21,46	1,95	0,00	1,40	-4,52	163-1	1,44		
163	1,92	ENVOLVENTE	Max	556,58	-16,40	1,95	0,00	0,47	4,56	163-1	1,92		
163	2,40	ENVOLVENTE	Max	556,58	-11,34	1,95	0,00	0,57	14,75	163-1	2,40		
163	2,88	ENVOLVENTE	Max	556,58	-6,28	1,95	0,00	1,71	26,06	163-1	2,88		
163	3,36	ENVOLVENTE	Max	556,58	-1,22	1,95	0,00	2,85	34,94	163-1	3,36		
163	3,83	ENVOLVENTE	Max	556,58	3,84	1,95	0,00	3,99	41,38	163-1	3,83		
163	4,31	ENVOLVENTE	Max	556,58	8,89	1,95	0,00	5,13	45,38	163-1	4,31		
163	0,00	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-51,33	-2,38	0,00	-5,13	-78,12	163-1	0,00		
163	0,48	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-46,27	-2,38	0,00	-3,99	-54,72	163-1	0,48		
163	0,96	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-41,21	-2,38	0,00	-2,85	-33,73	163-1	0,96		
163	1,44	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-36,15	-2,38	0,00	-1,71	-15,15	163-1	1,44		
163	1,92	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-31,09	-2,38	0,00	-0,57	1,01	163-1	1,92		
163	2,40	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-26,03	-2,38	0,00	-0,47	11,21	163-1	2,40		
163	2,88	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-20,97	-2,38	0,00	-1,40	15,43	163-1	2,88		
163	3,36	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-15,91	-2,38	0,00	-2,34	17,23	163-1	3,36		
163	3,83	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-10,85	-2,38	0,00	-3,27	16,61	163-1	3,83		
163	4,31	ENVOLVENTE	Min	-193,50	-5,79	-2,38	0,00	-4,21	13,55	163-1	4,31		
164	0,00	ENVOLVENTE	Max	328,46	-28,29	2,17	0,00	4,58	-28,27	164-1	0,00		
164	0,48	ENVOLVENTE	Max	328,46	-23,23	2,17	0,00	3,57	-15,93	164-1	0,48		
164	0,96	ENVOLVENTE	Max	328,46	-18,17	2,17	0,00	2,55	-6,01	164-1	0,96		
164	1,44	ENVOLVENTE	Max	328,46	-13,11	2,17	0,00	1,53	1,49	164-1	1,44		
164	1,92	ENVOLVENTE	Max	328,46	-8,05	2,17	0,00	0,51	6,56	164-1	1,92		
164	2,40	ENVOLVENTE	Max	328,46	-2,99	2,17	0,00	0,37	11,55	164-1	2,40		
164	2,88	ENVOLVENTE	Max	328,46	2,07	2,17	0,00	1,11	16,47	164-1	2,88		
164	3,36	ENVOLVENTE	Max	328,46	7,13	2,17	0,00	1,85	18,97	164-1	3,36		
164	3,83	ENVOLVENTE	Max	328,46	12,19	2,17	0,00	2,59	19,04	164-1	3,83		
164	4,31	ENVOLVENTE	Max	328,46	17,25	2,17	0,00	3,33	16,68	164-1	4,31		
164	0,00	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-38,09	-1,54	0,00	-3,33	-49,42	164-1	0,00		
164	0,48	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-33,03	-1,54	0,00	-2,59	-32,38	164-1	0,48		
164	0,96	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-27,97	-1,54	0,00	-1,85	-17,76	164-1	0,96		
164	1,44	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-22,91	-1,54	0,00	-1,11	-5,56	164-1	1,44		
164	1,92	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-17,85	-1,54	0,00	-0,37	4,21	164-1	1,92		
164	2,40	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-12,79	-1,54	0,00	-0,51	9,20	164-1	2,40		
164	2,88	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-7,73	-1,54	0,00	-1,53	9,42	164-1	2,88		
164	3,36	ENVOLVENTE	Min	-189,51	-2,67	-1,54	0,00	-2,55	7,22	164-1	3,36		
164	3,83	ENVOLVENTE	Min	-189,51	2,39	-1,54	0,00	-3,57	2,59	164-1	3,83		
164	4,31	ENVOLVENTE	Min	-189,51	7,45	-1,54	0,00	-4,58	-4,47	164-1	4,31		
165	0,00	ENVOLVENTE	Max	625,95	-24,14	1,19	0,00	2,57	-19,32	165-1	0,00		
165	0,48	ENVOLVENTE	Max	625,95	-19,08	1,19	0,00	2,00	-8,97	165-1	0,48		
165	0,96	ENVOLVENTE	Max	625,95	-14,02	1,19	0,00	1,43	1,03	165-1	0,96		
165	1,44	ENVOLVENTE	Max	625,95	-8,96	1,19	0,00	0,86	4,47	165-1	1,44		
165	1,92	ENVOLVENTE	Max	625,95	-3,90	1,19	0,00	0,29	7,55	165-1	1,92		
165	2,40	ENVOLVENTE	Max	625,95	1,16	1,19	0,00	0,35	10,28	165-1	2,40		
165	2,88	ENVOLVENTE	Max	625,95	6,22	1,19	0,00	1,05	12,64	165-1	2,88		
165	3,36	ENVOLVENTE	Max	625,95	11,28	1,19	0,00	1,75	12,57	165-1	3,36		
165	3,83	ENVOLVENTE	Max	625,95	16,34	1,19	0,00	2,46	10,08	165-1	3,83		
165	4,31	ENVOLVENTE	Max	625,95	21,40	1,19	0,00	3,18	5,17	165-1	4,31		
165	0,00	ENVOLVENTE	Min	70,96	-32,75	-1,50	0,00	-3,18	-37,91	165-1	0,00		
165	0,48	ENVOLVENTE	Min	70,96	-27,69	-1,50	0,00	-2,46	-23,42	165-1	0,48		
165	0,96	ENVOLVENTE	Min	70,96	-22,64	-1,50	0,00	-1,75	-11,36	165-1	0,96		
165	1,44	ENVOLVENTE	Min	70,96	-17,58	-1,50	0,00	-1,05	-1,72	165-1	1,44		
165	1,92	ENVOLVENTE	Min	70,96	-12,52	-1,50	0,00	-0,35	5,49	165-1	1,92		
165	2,40	ENVOLVENTE	Min	70,96	-7,46	-1,50	0,00	-0,29	8,21	165-1	2,40		
165	2,88	ENVOLVENTE	Min	70,96	-2,40	-1,50	0,00	-0,86	6,44	165-1	2,88		
165	3,36	ENVOLVENTE	Min	70,96	2,66	-1,50	0,00	-1,43	2,25	165-1	3,36		
165	3,83	ENVOLVENTE	Min	70,96	7,72	-1,50	0,00	-2,00	-4,37	165-1	3,83		
165	4,31	ENVOLVENTE	Min	70,96	12,78	-1,50	0,00	-2,57	-13,42	165-1	4,31		
166	0,00	ENVOLVENTE	Max	332,21	-18,41	1,81	0,00	3,80	-6,96	166-1	0,00		
166	0,48	ENVOLVENTE	Max	332,21	-13,35	1,81	0,00	2,94	0,65	166-1	0,48		
166	0,96	ENVOLVENTE	Max	332,21	-8,29	1,81	0,00	2,09	5,83	166-1	0,96		
166	1,44	ENVOLVENTE	Max	332,21	-3,23	1,81	0,00	1,25	8,59	166-1	1,44		
166	1,92	ENVOLVENTE	Max	332,21	1,83	1,81	0,00	0,42	8,93	166-1	1,92		
166	2,40	ENVOLVENTE	Max	332,21	6,89	1,81	0,00	0,06	8,78	166-1	2,40		
166	2,88	ENVOLVENTE	Max	332,21	11,95	1,81	0,00	0,18	8,15	166-1	2,88		
166	3,36	ENVOLVENTE	Max	332,21	17,01	1,81	0,00	0,29	5,09	166-1	3,36		
166	3,83	ENVOLVENTE	Max	332,21	22,07	1,81	0,00	0,41	-0,39	166-1	3,83		
166	4,31	ENVOLVENTE	Max	332,21	27,13	1,81	0,00	0,53	-8,30	166-1	4,31		
166	0,00	ENVOLVENTE	Min	10,51	-26,51	-0,25	0,00	-0,53	-24,44	166-1	0,00		
166	0,48	ENVOLVENTE	Min	10,51	-21,45	-0,25	0,00	-0,41	-12,95	166-1	0,48		
166	0,96	ENVOLVENTE	Min	10,51	-16,39	-0,25	0,00	-0,29	-3,88	166-1	0,96		
166	1,44	ENVOLVENTE	Min	10,51	-11,33	-0,25	0,00	-0,18					

TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	Text	
167	2,40	ENVOLVENTE	Max	608,58	12,46	0,19	0,00	0,10	8,17	167-1	2,40		
167	2,88	ENVOLVENTE	Max	608,58	17,52	0,19	0,00	0,31	6,31	167-1	2,88		
167	3,36	ENVOLVENTE	Max	608,58	22,58	0,19	0,00	0,51	2,03	167-1	3,36		
167	3,83	ENVOLVENTE	Max	608,58	27,64	0,19	0,00	0,72	-4,68	167-1	3,83		
167	4,31	ENVOLVENTE	Max	608,58	32,70	0,19	0,00	0,94	-13,81	167-1	4,31		
167	0,00	ENVOLVENTE	Min	227,64	-23,95	-0,45	0,00	-0,94	-18,93	167-1	0,00		
167	0,48	ENVOLVENTE	Min	227,64	-18,89	-0,45	0,00	-0,72	-8,66	167-1	0,48		
167	0,96	ENVOLVENTE	Min	227,64	-13,83	-0,45	0,00	-0,51	-0,81	167-1	0,96		
167	1,44	ENVOLVENTE	Min	227,64	-8,77	-0,45	0,00	-0,31	4,60	167-1	1,44		
167	1,92	ENVOLVENTE	Min	227,64	-3,71	-0,45	0,00	-0,10	7,60	167-1	1,92		
167	2,40	ENVOLVENTE	Min	227,64	1,35	-0,45	0,00	-0,04	5,50	167-1	2,40		
167	2,88	ENVOLVENTE	Min	227,64	6,40	-0,45	0,00	-0,12	-1,69	167-1	2,88		
167	3,36	ENVOLVENTE	Min	227,64	11,46	-0,45	0,00	-0,20	-11,30	167-1	3,36		
167	3,83	ENVOLVENTE	Min	227,64	16,52	-0,45	0,00	-0,28	-23,34	167-1	3,83		
167	4,31	ENVOLVENTE	Min	227,64	21,58	-0,45	0,00	-0,37	-37,80	167-1	4,31		
168	0,00	ENVOLVENTE	Max	341,07	-24,92	1,58	0,00	3,42	-21,00	168-1	0,00		
168	0,48	ENVOLVENTE	Max	341,07	-19,86	1,58	0,00	2,66	-10,27	168-1	0,48		
168	0,96	ENVOLVENTE	Max	341,07	-14,80	1,58	0,00	1,90	-1,97	168-1	0,96		
168	1,44	ENVOLVENTE	Max	341,07	-9,74	1,58	0,00	1,14	3,91	168-1	1,44		
168	1,92	ENVOLVENTE	Max	341,07	-4,68	1,58	0,00	0,38	7,37	168-1	1,92		
168	2,40	ENVOLVENTE	Max	341,07	0,38	1,58	0,00	-0,03	11,50	168-1	2,40		
168	2,88	ENVOLVENTE	Max	341,07	5,44	1,58	0,00	-0,08	16,33	168-1	2,88		
168	3,36	ENVOLVENTE	Max	341,07	10,50	1,58	0,00	-0,13	18,72	168-1	3,36		
168	3,83	ENVOLVENTE	Max	341,07	15,56	1,58	0,00	-0,18	18,69	168-1	3,83		
168	4,31	ENVOLVENTE	Max	341,07	20,62	1,58	0,00	-0,23	16,24	168-1	4,31		
168	0,00	ENVOLVENTE	Min	122,41	-37,88	0,11	0,00	0,23	-48,98	168-1	0,00		
168	0,48	ENVOLVENTE	Min	122,41	-32,83	0,11	0,00	0,18	-32,03	168-1	0,48		
168	0,96	ENVOLVENTE	Min	122,41	-27,77	0,11	0,00	0,13	-17,51	168-1	0,96		
168	1,44	ENVOLVENTE	Min	122,41	-22,71	0,11	0,00	0,08	-5,41	168-1	1,44		
168	1,92	ENVOLVENTE	Min	122,41	-17,65	0,11	0,00	0,03	4,26	168-1	1,92		
168	2,40	ENVOLVENTE	Min	122,41	-12,59	0,11	0,00	-0,38	8,40	168-1	2,40		
168	2,88	ENVOLVENTE	Min	122,41	-7,53	0,11	0,00	-1,14	7,00	168-1	2,88		
168	3,36	ENVOLVENTE	Min	122,41	-2,47	0,11	0,00	-1,90	3,18	168-1	3,36		
168	3,83	ENVOLVENTE	Min	122,41	2,59	0,11	0,00	-2,66	-3,07	168-1	3,83		
168	4,31	ENVOLVENTE	Min	122,41	7,65	0,11	0,00	-3,42	-11,74	168-1	4,31		
169	0,00	ENVOLVENTE	Max	679,68	-21,47	0,94	0,00	2,02	-13,58	169-1	0,00		
169	0,48	ENVOLVENTE	Max	679,68	-16,41	0,94	0,00	1,57	-4,50	169-1	0,48		
169	0,96	ENVOLVENTE	Max	679,68	-11,35	0,94	0,00	1,12	2,16	169-1	0,96		
169	1,44	ENVOLVENTE	Max	679,68	-6,29	0,94	0,00	0,67	6,39	169-1	1,44		
169	1,92	ENVOLVENTE	Max	679,68	-1,23	0,94	0,00	0,22	8,19	169-1	1,92		
169	2,40	ENVOLVENTE	Max	679,68	3,83	0,94	0,00	0,29	9,39	169-1	2,40		
169	2,88	ENVOLVENTE	Max	679,68	8,88	0,94	0,00	0,88	9,97	169-1	2,88		
169	3,36	ENVOLVENTE	Max	679,68	13,94	0,94	0,00	1,47	8,13	169-1	3,36		
169	3,83	ENVOLVENTE	Max	679,68	19,00	0,94	0,00	2,06	3,87	169-1	3,83		
169	4,31	ENVOLVENTE	Max	679,68	24,06	0,94	0,00	2,64	-2,82	169-1	4,31		
169	0,00	ENVOLVENTE	Min	226,54	-29,05	-1,23	0,00	-2,64	-29,92	169-1	0,00		
169	0,48	ENVOLVENTE	Min	226,54	-23,99	-1,23	0,00	-2,06	-17,21	169-1	0,48		
169	0,96	ENVOLVENTE	Min	226,54	-18,93	-1,23	0,00	-1,47	-6,92	169-1	0,96		
169	1,44	ENVOLVENTE	Min	226,54	-13,87	-1,23	0,00	-0,88	0,94	169-1	1,44		
169	1,92	ENVOLVENTE	Min	226,54	-8,81	-1,23	0,00	-0,29	6,38	169-1	1,92		
169	2,40	ENVOLVENTE	Min	226,54	-3,75	-1,23	0,00	-0,22	7,57	169-1	2,40		
169	2,88	ENVOLVENTE	Min	226,54	1,31	-1,23	0,00	-0,67	4,53	169-1	2,88		
169	3,36	ENVOLVENTE	Min	226,54	6,37	-1,23	0,00	-1,12	-0,95	169-1	3,36		
169	3,83	ENVOLVENTE	Min	226,54	11,43	-1,23	0,00	-1,57	-8,84	169-1	3,83		
169	4,31	ENVOLVENTE	Min	226,54	16,49	-1,23	0,00	-2,02	-19,16	169-1	4,31		
170	0,00	ENVOLVENTE	Max	409,24	-18,48	2,32	0,00	5,00	-7,11	170-1	0,00		
170	0,48	ENVOLVENTE	Max	409,24	-13,42	2,32	0,00	3,89	0,53	170-1	0,48		
170	0,96	ENVOLVENTE	Max	409,24	-8,36	2,32	0,00	2,78	5,75	170-1	0,96		
170	1,44	ENVOLVENTE	Max	409,24	-3,30	2,32	0,00	1,67	8,54	170-1	1,44		
170	1,92	ENVOLVENTE	Max	409,24	1,76	2,32	0,00	0,56	8,91	170-1	1,92		
170	2,40	ENVOLVENTE	Max	409,24	6,82	2,32	0,00	0,26	7,80	170-1	2,40		
170	2,88	ENVOLVENTE	Max	409,24	11,88	2,32	0,00	0,78	5,21	170-1	2,88		
170	3,36	ENVOLVENTE	Max	409,24	16,94	2,32	0,00	1,31	0,20	170-1	3,36		
170	3,83	ENVOLVENTE	Max	409,24	22,00	2,32	0,00	1,83	-7,24	170-1	3,83		
170	4,31	ENVOLVENTE	Max	409,24	27,06	2,32	0,00	2,35	-17,10	170-1	4,31		
170	0,00	ENVOLVENTE	Min	-10,41	-22,43	-1,09	0,00	-2,35	-15,64	170-1	0,00		
170	0,48	ENVOLVENTE	Min	-10,41	-17,37	-1,09	0,00	-1,83	-6,10	170-1	0,48		
170	0,96	ENVOLVENTE	Min	-10,41	-12,31	-1,09	0,00	-1,31	1,01	170-1	0,96		
170	1,44	ENVOLVENTE	Min	-10,41	-7,25	-1,09	0,00	-0,78	5,70	170-1	1,44		
170	1,92	ENVOLVENTE	Min	-10,41	-2,19	-1,09	0,00	-0,26	7,96	170-1	1,92		
170	2,40	ENVOLVENTE	Min	-10,41	2,87	-1,09	0,00	-0,56	6,85	170-1	2,40		
170	2,88	ENVOLVENTE	Min	-10,41	7,93	-1,09	0,00	-1,67	2,37	170-1	2,88		
170	3,36	ENVOLVENTE	Min	-10,41	12,99	-1,09	0,00	-2,78	-4,54	170-1	3,36		
170	3,83	ENVOLVENTE	Min	-10,41	18,05	-1,09	0,00	-3,89	-13,87	170-1	3,83		
170	4,31	ENVOLVENTE	Min	-10,41	23,11	-1,09	0,00	-5,00	-25,63	170-1	4,31		
171	0,00	ENVOLVENTE	Max	719,34	-11,61	1,70	0,00	3,67	7,70	171-1	0,00		
171	0,48	ENVOLVENTE	Max	719,34	-6,55	1,70	0,00	2,85	12,05	171-1	0,48		
171	0,96	ENVOLVENTE	Max	719,34	-1,49	1,70	0,00	2,04	13,98	171-1	0,96		
171	1,44	ENVOLVENTE	Max	719,34	3,57	1,70	0,00	1,22	13,48	171-1	1,44		
171	1,92	ENVOLVENTE	Max	719,34	8,63	1,70	0,00	0,41	10,56	171-1	1,92		
171	2,40	ENVOLVENTE	Max	719,34	13,69	1,70	0,00	0,55	6,87	171-1	2,40		
171	2,88	ENVOLVENTE	Max	719,34	18,75	1,70	0,00	1,66	2,43	171-1	2,88		
171	3,36	ENVOLVENTE	Max	719,34	23,81	1,70	0,00	2,76	-4,44	171-1	3,36		
171	3,83	ENVOLVENTE	Max	719,34	28,87	1,70	0,00	3,87	-13,73	171-1	3,83		
171	4,31	ENVOLVENTE	Max	719,34	33,93	1,70	0,00	4,97	-25,45	171-1	4,31		
171	0,00	ENVOLVENTE	Min	62,68	-18,56	-2,30	0,00	-4,97	-7,29	171-1	0,00		
171	0,48	ENVOLVENTE	Min	62,68	-13,50	-2,30	0,00	-3,87	0,40	171-1	0,48		
171	0,96	ENVOLVENTE	Min	62,68	-8,44	-2,30	0,00	-2,76	5,65	171-1	0,96		
171	1,44	ENVOLVENTE	Min	62,68	-3,38	-2,30	0,00	-1,66	8,48	171-1	1,44		
171	1,92	ENVOLVENTE	Min	62,68	1,68	-2,30	0,00	-0,55	8,89	171-1	1,92		
171	2,40	ENVOLVENTE	Min	62,68	6,74	-2,30	0,00	-0,41	5,21	171-1	2,40		
171	2,88	ENVOLVENTE	Min	62,68	11,80	-2,30	0,00	-1,22	-2,57	171-1	2,88		
171	3,36	ENVOLVENTE	Min	62,68	16,86	-2,30	0,00	-2,04	-12,77	171-1	3,36		
171	3,83	ENVOLVENTE	Min	62,68	21,92	-2,30	0,00	-2,85	-25,39	171-1	3,83		
171	4,31	ENVOLVENTE	Min	62,68	26,98	-2,30	0,00	-3,67	-40,44	171-1	4,31		
172	0,00	ENVOLVENTE	Max	414,77	-3,04	2,25	0,00	4,84	26,37	172-1	0,00		
172	0,48	ENVOLVENTE	Max	414,77	2,02	2,25	0,00	3,77	26,60	172-1	0,48		
172	0,96	ENVOLVENTE	Max	414,77	7,08	2,25	0,00	2,69	24,38	172-1	0,96		
172	1,44	ENVOLVENTE	Max	414,77	12,14	2,25	0,00	1,61	19,73	172-1	1,44		
172	1,92	ENVOLVENTE	Max	414,77	17,20	2,25	0,00	0,54	12,64	172-1	1,92		
172	2,40	ENVOLVENTE	Max	414,77	22,26	2,25	0,00	0,51	5,44	172-1	2,40		
172	2,88	ENVOLVENTE	Max	414,77	27,31	2,25	0,00	1,53	-1,87	172-1	2,88		

TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tep	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	Elem	Station
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	Text	m	
172	3.83	ENVOLVENTE	Min	-256,62	27,89	-2,13	0,00	-3,77	-39,94	172-1		3,83	
172	4,31	ENVOLVENTE	Min	-256,62	32,95	-2,13	0,00	-4,84	-59,11	172-1		4,31	
173	0,00	ENVOLVENTE	Max	686,20	5,96	1,78	0,00	3,84	45,41	173-1		0,00	
173	0,48	ENVOLVENTE	Max	686,20	11,02	1,78	0,00	2,99	41,38	173-1		0,48	
173	0,96	ENVOLVENTE	Max	686,20	16,08	1,78	0,00	2,13	34,93	173-1		0,96	
173	1,44	ENVOLVENTE	Max	686,20	21,14	1,78	0,00	1,28	26,05	173-1		1,44	
173	1,92	ENVOLVENTE	Max	686,20	26,20	1,78	0,00	0,43	14,75	173-1		1,92	
173	2,40	ENVOLVENTE	Max	686,20	31,26	1,78	0,00	0,75	4,74	173-1		2,40	
173	2,88	ENVOLVENTE	Max	686,20	36,32	1,78	0,00	2,24	-3,97	173-1		2,88	
173	3,36	ENVOLVENTE	Max	686,20	41,38	1,78	0,00	3,74	-15,11	173-1		3,36	
173	3,83	ENVOLVENTE	Max	686,20	46,43	1,78	0,00	5,24	-28,67	173-1		3,83	
173	4,31	ENVOLVENTE	Max	686,20	51,49	1,78	0,00	6,73	-44,66	173-1		4,31	
173	0,00	ENVOLVENTE	Min	-220,21	-9,65	-3,18	0,00	-6,73	11,92	173-1		0,00	
173	0,48	ENVOLVENTE	Min	-220,21	-4,59	-3,18	0,00	-5,24	15,33	173-1		0,48	
173	0,96	ENVOLVENTE	Min	-220,21	0,47	-3,18	0,00	-3,74	16,32	173-1		0,96	
173	1,44	ENVOLVENTE	Min	-220,21	5,52	-3,18	0,00	-2,24	14,89	173-1		1,44	
173	1,92	ENVOLVENTE	Min	-220,21	10,58	-3,18	0,00	-0,75	11,02	173-1		1,92	
173	2,40	ENVOLVENTE	Min	-220,21	15,64	-3,18	0,00	-0,43	1,02	173-1		2,40	
173	2,88	ENVOLVENTE	Min	-220,21	20,70	-3,18	0,00	-1,28	-15,14	173-1		2,88	
173	3,36	ENVOLVENTE	Min	-220,21	25,76	-3,18	0,00	-2,13	-33,72	173-1		3,36	
173	3,83	ENVOLVENTE	Min	-220,21	30,82	-3,18	0,00	-2,99	-54,72	173-1		3,83	
173	4,31	ENVOLVENTE	Min	-220,21	35,88	-3,18	0,00	-3,84	-78,15	173-1		4,31	
174	0,00	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		0,00	
174	0,44	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		0,44	
174	0,89	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		0,89	
174	1,33	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		1,33	
174	1,77	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		1,77	
174	2,21	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		2,21	
174	2,66	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		2,66	
174	3,10	ENVOLVENTE	Max	2946,92	0,62	0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		3,10	
174	0,00	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		0,00	
174	0,44	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		0,44	
174	0,89	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		0,89	
174	1,33	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		1,33	
174	1,77	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		1,77	
174	2,21	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		2,21	
174	2,66	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		2,66	
174	3,10	ENVOLVENTE	Min	1459,05	-0,62	-0,36	0,00	0,00	0,00	174-1		3,10	
175	0,00	ENVOLVENTE	Max	466,15	14,73	1,41	0,00	3,05	65,32	175-1		0,00	
175	0,48	ENVOLVENTE	Max	466,15	19,79	1,41	0,00	2,37	56,99	175-1		0,48	
175	0,96	ENVOLVENTE	Max	466,15	24,84	1,41	0,00	1,70	46,14	175-1		0,96	
175	1,44	ENVOLVENTE	Max	466,15	29,90	1,41	0,00	1,02	32,81	175-1		1,44	
175	1,92	ENVOLVENTE	Max	466,15	34,96	1,41	0,00	0,34	17,00	175-1		1,92	
175	2,40	ENVOLVENTE	Max	466,15	40,02	1,41	0,00	0,81	3,55	175-1		2,40	
175	2,88	ENVOLVENTE	Max	466,15	45,08	1,41	0,00	2,42	-7,52	175-1		2,88	
175	3,36	ENVOLVENTE	Max	466,15	50,14	1,41	0,00	4,03	-21,03	175-1		3,36	
175	3,83	ENVOLVENTE	Max	466,15	55,20	1,41	0,00	5,65	-36,96	175-1		3,83	
175	4,31	ENVOLVENTE	Max	466,15	60,26	1,41	0,00	7,26	-55,31	175-1		4,31	
175	0,00	ENVOLVENTE	Min	-694,41	-4,71	-3,37	0,00	-7,26	22,57	175-1		0,00	
175	0,48	ENVOLVENTE	Min	-694,41	0,35	-3,37	0,00	-5,65	23,62	175-1		0,48	
175	0,96	ENVOLVENTE	Min	-694,41	5,41	-3,37	0,00	-4,03	22,24	175-1		0,96	
175	1,44	ENVOLVENTE	Min	-694,41	10,47	-3,37	0,00	-2,42	18,44	175-1		1,44	
175	1,92	ENVOLVENTE	Min	-694,41	15,52	-3,37	0,00	-0,81	12,21	175-1		1,92	
175	2,40	ENVOLVENTE	Min	-694,41	20,58	-3,37	0,00	-0,34	-1,24	175-1		2,40	
175	2,88	ENVOLVENTE	Min	-694,41	25,64	-3,37	0,00	-1,02	-21,89	175-1		2,88	
175	3,36	ENVOLVENTE	Min	-694,41	30,70	-3,37	0,00	-1,70	-44,93	175-1		3,36	
175	3,83	ENVOLVENTE	Min	-694,41	35,76	-3,37	0,00	-2,37	-70,33	175-1		3,83	
175	4,31	ENVOLVENTE	Min	-694,41	40,82	-3,37	0,00	-3,05	-98,06	175-1		4,31	
176	0,00	ENVOLVENTE	Max	616,58	44,82	1,09	0,00	2,36	128,05	176-1		0,00	
176	0,48	ENVOLVENTE	Max	616,58	49,88	1,09	0,00	1,84	105,45	176-1		0,48	
176	0,96	ENVOLVENTE	Max	616,58	54,94	1,09	0,00	1,31	80,58	176-1		0,96	
176	1,44	ENVOLVENTE	Max	616,58	60,00	1,09	0,00	0,79	53,40	176-1		1,44	
176	1,92	ENVOLVENTE	Max	616,58	65,06	1,09	0,00	0,26	23,85	176-1		1,92	
176	2,40	ENVOLVENTE	Max	616,58	70,12	1,09	0,00	0,58	0,21	176-1		2,40	
176	2,88	ENVOLVENTE	Max	616,58	75,18	1,09	0,00	1,75	-17,57	176-1		2,88	
176	3,36	ENVOLVENTE	Max	616,58	80,24	1,09	0,00	2,91	-37,77	176-1		3,36	
176	3,83	ENVOLVENTE	Max	616,58	85,30	1,09	0,00	4,08	-60,40	176-1		3,83	
176	4,31	ENVOLVENTE	Max	616,58	90,36	1,09	0,00	5,24	-85,45	176-1		4,31	
176	0,00	ENVOLVENTE	Min	-637,84	9,26	-2,51	0,00	-5,24	52,71	176-1		0,00	
176	0,48	ENVOLVENTE	Min	-637,84	14,32	-2,51	0,00	-4,08	47,06	176-1		0,48	
176	0,96	ENVOLVENTE	Min	-637,84	19,38	-2,51	0,00	-2,91	38,98	176-1		0,96	
176	1,44	ENVOLVENTE	Min	-637,84	24,44	-2,51	0,00	-1,75	28,48	176-1		1,44	
176	1,92	ENVOLVENTE	Min	-637,84	29,50	-2,51	0,00	-0,58	15,56	176-1		1,92	
176	2,40	ENVOLVENTE	Min	-637,84	34,56	-2,51	0,00	-0,26	-8,09	176-1		2,40	
176	2,88	ENVOLVENTE	Min	-637,84	39,62	-2,51	0,00	-0,79	-42,48	176-1		2,88	
176	3,36	ENVOLVENTE	Min	-637,84	44,68	-2,51	0,00	-1,31	-79,37	176-1		3,36	
176	3,83	ENVOLVENTE	Min	-637,84	49,74	-2,51	0,00	-1,84	-118,79	176-1		3,83	
176	4,31	ENVOLVENTE	Min	-637,84	54,80	-2,51	0,00	-2,36	-160,79	176-1		4,31	
177	0,00	ENVOLVENTE	Max	405,83	50,13	0,59	0,00	1,12	121,48	177-1		0,00	
177	0,48	ENVOLVENTE	Max	405,83	55,15	0,59	0,00	0,84	96,40	177-1		0,48	
177	0,95	ENVOLVENTE	Max	405,83	60,16	0,59	0,00	0,56	68,83	177-1		0,95	
177	1,43	ENVOLVENTE	Max	405,83	65,18	0,59	0,00	0,28	38,80	177-1		1,43	
177	1,90	ENVOLVENTE	Max	405,83	70,19	0,59	0,00	0,00	6,36	177-1		1,90	
177	2,38	ENVOLVENTE	Max	405,83	75,21	0,59	0,00	0,74	-11,28	177-1		2,38	
177	2,85	ENVOLVENTE	Max	405,83	80,22	0,59	0,00	1,49	-31,29	177-1		2,85	
177	3,33	ENVOLVENTE	Max	405,83	85,24	0,59	0,00	2,23	-53,69	177-1		3,33	
177	3,80	ENVOLVENTE	Max	405,83	90,26	0,59	0,00	2,97	-78,47	177-1		3,80	
177	0,00	ENVOLVENTE	Min	-826,49	14,54	-1,56	0,00	-2,97	53,05	177-1		0,00	
177	0,48	ENVOLVENTE	Min	-826,49	19,55	-1,56	0,00	-2,23	44,95	177-1		0,48	
177	0,95	ENVOLVENTE	Min	-826,49	24,57	-1,56	0,00	-1,49	34,47	177-1		0,95	
177	1,43	ENVOLVENTE	Min	-826,49	29,58	-1,56	0,00	-0,74	21,60	177-1		1,43	
177	1,90	ENVOLVENTE	Min	-826,49	34,60	-1,56	0,00	0,00	6,36	177-1		1,90	
177	2,38	ENVOLVENTE	Min	-826,49	39,61	-1,56	0,00	-0,28	-28,47	177-1		2,38	
177	2,85	ENVOLVENTE	Min	-826,49	44,63	-1,56	0,00	-0,56	-65,65	177-1		2,85	
177	3,33	ENVOLVENTE	Min	-826,49	49,65	-1,56	0,00	-0,84	-105,14	177-1		3,33	
177	3,80	ENVOLVENTE	Min	-826,49	54,66	-1,56	0,00	-1,12	-146,90	177-1		3,80	
178	0,00	ENVOLVENTE	Max	580,30	-63,21	0,84	0,00	1,59	-94,72	178-1		0,00	
178	0,48	ENVOLVENTE	Max	580,30	-58,19	0,84	0,00	1,19	-65,87	178-1</			

TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
178	3,80	ENVOLVENTE	Min	-552,39	-69,26	-0,94	0,00	-1,59	69,29	178-1	3,80	
179	0,00	ENVOLVENTE	Max	404,94	-46,25	0,88	0,00	1,91	-67,01	179-1	0,00	
179	0,48	ENVOLVENTE	Max	404,94	-41,19	0,88	0,00	1,48	-46,06	179-1	0,48	
179	0,96	ENVOLVENTE	Max	404,94	-36,13	0,88	0,00	1,06	-27,53	179-1	0,96	
179	1,44	ENVOLVENTE	Max	404,94	-31,07	0,88	0,00	0,64	-11,42	179-1	1,44	
179	1,92	ENVOLVENTE	Max	404,94	-26,01	0,88	0,00	0,21	2,26	179-1	1,92	
179	2,40	ENVOLVENTE	Max	404,94	-20,95	0,88	0,00	0,71	19,80	179-1	2,40	
179	2,88	ENVOLVENTE	Max	404,94	-15,89	0,88	0,00	2,13	41,18	179-1	2,88	
179	3,36	ENVOLVENTE	Max	404,94	-10,83	0,88	0,00	3,55	60,08	179-1	3,36	
179	3,83	ENVOLVENTE	Max	404,94	-5,77	0,88	0,00	4,96	76,45	179-1	3,83	
179	4,31	ENVOLVENTE	Max	404,94	-0,71	0,88	0,00	6,38	90,25	179-1	4,31	
179	0,00	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-71,62	-2,96	0,00	-6,38	-122,99	179-1	0,00	
179	0,48	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-66,56	-2,96	0,00	-4,96	-89,79	179-1	0,48	
179	0,96	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-61,50	-2,96	0,00	-3,55	-58,87	179-1	0,96	
179	1,44	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-56,44	-2,96	0,00	-2,13	-30,27	179-1	1,44	
179	1,92	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-51,38	-2,96	0,00	-0,71	-4,03	179-1	1,92	
179	2,40	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-46,32	-2,96	0,00	-0,21	13,51	179-1	2,40	
179	2,88	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-41,26	-2,96	0,00	-0,64	22,34	179-1	2,88	
179	3,36	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-36,20	-2,96	0,00	-1,06	28,74	179-1	3,36	
179	3,83	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-31,14	-2,96	0,00	-1,48	32,72	179-1	3,83	
179	4,31	ENVOLVENTE	Min	-965,10	-26,08	-2,96	0,00	-1,91	34,27	179-1	4,31	
180	0,00	ENVOLVENTE	Max	735,82	-42,99	1,40	0,00	3,01	-59,99	180-1	0,00	
180	0,48	ENVOLVENTE	Max	735,82	-37,93	1,40	0,00	2,34	-40,60	180-1	0,48	
180	0,96	ENVOLVENTE	Max	735,82	-32,87	1,40	0,00	1,67	-23,63	180-1	0,96	
180	1,44	ENVOLVENTE	Max	735,82	-27,81	1,40	0,00	1,00	-9,08	180-1	1,44	
180	1,92	ENVOLVENTE	Max	735,82	-22,75	1,40	0,00	0,33	3,03	180-1	1,92	
180	2,40	ENVOLVENTE	Max	735,82	-17,69	1,40	0,00	0,82	18,15	180-1	2,40	
180	2,88	ENVOLVENTE	Max	735,82	-12,63	1,40	0,00	2,45	36,28	180-1	2,88	
180	3,36	ENVOLVENTE	Max	735,82	-7,58	1,40	0,00	4,08	52,04	180-1	3,36	
180	3,83	ENVOLVENTE	Max	735,82	-2,52	1,40	0,00	5,72	65,45	180-1	3,83	
180	4,31	ENVOLVENTE	Max	735,82	2,54	1,40	0,00	7,35	76,56	180-1	4,31	
180	0,00	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-66,32	-3,52	0,00	-7,35	-109,30	180-1	0,00	
180	0,48	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-61,26	-3,52	0,00	-5,72	-78,79	180-1	0,48	
180	0,96	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-56,20	-3,52	0,00	-4,08	-50,83	180-1	0,96	
180	1,44	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-51,14	-3,52	0,00	-2,45	-25,37	180-1	1,44	
180	1,92	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-46,08	-3,52	0,00	-0,82	-2,39	180-1	1,92	
180	2,40	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-41,03	-3,52	0,00	-0,33	12,73	180-1	2,40	
180	2,88	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-35,97	-3,52	0,00	-1,00	20,00	180-1	2,88	
180	3,36	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-30,91	-3,52	0,00	-1,67	24,84	180-1	3,36	
180	3,83	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-25,85	-3,52	0,00	-2,34	27,26	180-1	3,83	
180	4,31	ENVOLVENTE	Min	-424,48	-20,79	-3,52	0,00	-3,01	27,25	180-1	4,31	
181	0,00	ENVOLVENTE	Max	353,99	-36,59	1,97	0,00	4,24	-46,19	181-1	0,00	
181	0,48	ENVOLVENTE	Max	353,99	-31,53	1,97	0,00	3,30	-29,86	181-1	0,48	
181	0,96	ENVOLVENTE	Max	353,99	-26,47	1,97	0,00	2,36	-15,96	181-1	0,96	
181	1,44	ENVOLVENTE	Max	353,99	-21,41	1,97	0,00	1,41	-4,48	181-1	1,44	
181	1,92	ENVOLVENTE	Max	353,99	-16,35	1,97	0,00	0,47	4,57	181-1	1,92	
181	2,40	ENVOLVENTE	Max	353,99	-11,29	1,97	0,00	0,66	14,72	181-1	2,40	
181	2,88	ENVOLVENTE	Max	353,99	-6,24	1,97	0,00	1,98	25,97	181-1	2,88	
181	3,36	ENVOLVENTE	Max	353,99	-1,18	1,97	0,00	3,31	34,78	181-1	3,36	
181	3,83	ENVOLVENTE	Max	353,99	3,88	1,97	0,00	4,63	41,12	181-1	3,83	
181	4,31	ENVOLVENTE	Max	353,99	8,94	1,97	0,00	5,95	45,00	181-1	4,31	
181	0,00	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-51,03	-2,76	0,00	-5,95	-77,74	181-1	0,00	
181	0,48	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-45,97	-2,76	0,00	-4,63	-54,46	181-1	0,48	
181	0,96	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-40,91	-2,76	0,00	-3,31	-33,57	181-1	0,96	
181	1,44	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-35,86	-2,76	0,00	-1,98	-15,06	181-1	1,44	
181	1,92	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-30,80	-2,76	0,00	-0,66	1,04	181-1	1,92	
181	2,40	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-25,74	-2,76	0,00	-0,47	11,20	181-1	2,40	
181	2,88	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-20,68	-2,76	0,00	-1,41	15,40	181-1	2,88	
181	3,36	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-15,62	-2,76	0,00	-2,36	17,17	181-1	3,36	
181	3,83	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-10,56	-2,76	0,00	-3,30	16,52	181-1	3,83	
181	4,31	ENVOLVENTE	Min	-454,15	-5,50	-2,76	0,00	-4,24	13,45	181-1	4,31	
182	0,00	ENVOLVENTE	Max	730,56	-31,53	1,84	0,00	3,98	-35,27	182-1	0,00	
182	0,48	ENVOLVENTE	Max	730,56	-26,47	1,84	0,00	3,09	-21,37	182-1	0,48	
182	0,96	ENVOLVENTE	Max	730,56	-21,41	1,84	0,00	2,21	-9,89	182-1	0,96	
182	1,44	ENVOLVENTE	Max	730,56	-16,35	1,84	0,00	1,33	-0,84	182-1	1,44	
182	1,92	ENVOLVENTE	Max	730,56	-11,29	1,84	0,00	0,44	5,78	182-1	1,92	
182	2,40	ENVOLVENTE	Max	730,56	-6,23	1,84	0,00	0,67	12,70	182-1	2,40	
182	2,88	ENVOLVENTE	Max	730,56	-1,17	1,84	0,00	2,00	19,92	182-1	2,88	
182	3,36	ENVOLVENTE	Max	730,56	3,89	1,84	0,00	3,33	24,71	182-1	3,36	
182	3,83	ENVOLVENTE	Max	730,56	8,95	1,84	0,00	4,66	27,08	182-1	3,83	
182	4,31	ENVOLVENTE	Max	730,56	14,01	1,84	0,00	5,99	27,03	182-1	4,31	
182	0,00	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-42,89	-2,81	0,00	-5,99	-59,77	182-1	0,00	
182	0,48	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-37,83	-2,81	0,00	-4,66	-40,42	182-1	0,48	
182	0,96	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-32,77	-2,81	0,00	-3,33	-23,50	182-1	0,96	
182	1,44	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-27,71	-2,81	0,00	-2,00	-9,01	182-1	1,44	
182	1,92	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-22,65	-2,81	0,00	-0,67	3,06	182-1	1,92	
182	2,40	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-17,59	-2,81	0,00	-0,44	9,98	182-1	2,40	
182	2,88	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-12,53	-2,81	0,00	-1,33	11,76	182-1	2,88	
182	3,36	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-7,47	-2,81	0,00	-2,21	11,11	182-1	3,36	
182	3,83	ENVOLVENTE	Min	-47,56	-2,41	-2,81	0,00	-3,09	8,03	182-1	3,83	
182	4,31	ENVOLVENTE	Min	-47,56	2,65	-2,81	0,00	-3,98	2,53	182-1	4,31	
183	0,00	ENVOLVENTE	Max	417,12	-27,80	2,40	0,00	5,18	-27,22	183-1	0,00	
183	0,48	ENVOLVENTE	Max	417,12	-22,74	2,40	0,00	4,03	-15,11	183-1	0,48	
183	0,96	ENVOLVENTE	Max	417,12	-17,68	2,40	0,00	2,88	-5,42	183-1	0,96	
183	1,44	ENVOLVENTE	Max	417,12	-12,62	2,40	0,00	1,73	1,84	183-1	1,44	
183	1,92	ENVOLVENTE	Max	417,12	-7,56	2,40	0,00	0,58	6,68	183-1	1,92	
183	2,40	ENVOLVENTE	Max	417,12	-2,50	2,40	0,00	0,39	10,50	183-1	2,40	
183	2,88	ENVOLVENTE	Max	417,12	2,56	2,40	0,00	1,18	13,30	183-1	2,88	
183	3,36	ENVOLVENTE	Max	417,12	7,62	2,40	0,00	1,97	13,68	183-1	3,36	
183	3,83	ENVOLVENTE	Max	417,12	12,68	2,40	0,00	2,76	11,62	183-1	3,83	
183	4,31	ENVOLVENTE	Max	417,12	17,74	2,40	0,00	3,55	7,12	183-1	4,31	
183	0,00	ENVOLVENTE	Min	-119,68	-33,60	-1,64	0,00	-3,55	-39,86	183-1	0,00	
183	0,48	ENVOLVENTE	Min	-119,68	-28,54	-1,64	0,00	-2,76	-24,96	183-1	0,48	
183	0,96	ENVOLVENTE	Min	-119,68	-23,49	-1,64	0,00	-1,97	-12,46	183-1	0,96	
183	1,44	ENVOLVENTE	Min	-119,68	-18,43	-1,64	0,00	-1,18	-2,39	183-1	1,44	
183	1,92	ENVOLVENTE	Min	-119,68	-13,37	-1,64	0,00	-0,39	5,27	183-1	1,92	
183	2,40	ENVOLVENTE	Min	-119,68	-8,31	-1,64	0,00	-0,58	9,09	183-1	2,40	
183	2,88	ENVOLVENTE	Min	-119,68	-3,25	-1,64	0,00	-1,73	9,07	183-1	2,88	
183	3,36	ENVOLVENTE	Min	-119,68	1,81	-1,64	0,00	-2,88	6,64	183-1	3,36	
183	3,83	ENVOLVENTE	Min	-119,68	6,87	-1,64	0,00	-4,03	1,77	183-1	3,83	
183	4,31	ENVOLVENTE	Min	-119,68	11,93	-1,64	0,00	-5,18	-5,52	183-1	4,31	
184	0,00	ENVOLVENTE	Max	701,57	-23,21	1,39	0,00					



TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m		
184	0,96	ENVOLVENTE	Min	151,01	-17,19	-1,78	0,00	-2,13	-4,73	184-1		0,96	
184	1,44	ENVOLVENTE	Min	151,01	-12,13	-1,78	0,00	-1,28	2,25	184-1		1,44	
184	1,92	ENVOLVENTE	Min	151,01	-7,07	-1,78	0,00	-0,43	6,81	184-1		1,92	
184	2,40	ENVOLVENTE	Min	151,01	-2,01	-1,78	0,00	-0,33	7,99	184-1		2,40	
184	2,88	ENVOLVENTE	Min	151,01	3,05	-1,78	0,00	-1,00	5,77	184-1		2,88	
184	3,36	ENVOLVENTE	Min	151,01	8,11	-1,78	0,00	-1,66	1,13	184-1		3,36	
184	3,83	ENVOLVENTE	Min	151,01	13,17	-1,78	0,00	-2,33	-5,94	184-1		3,83	
184	4,31	ENVOLVENTE	Min	151,01	18,23	-1,78	0,00	-2,99	-15,43	184-1		4,31	
185	0,00	ENVOLVENTE	Max	393,26	-16,16	2,05	0,00	4,41	-2,12	185-1		0,00	
185	0,48	ENVOLVENTE	Max	393,26	-11,10	2,05	0,00	3,43	4,42	185-1		0,48	
185	0,96	ENVOLVENTE	Max	393,26	-6,04	2,05	0,00	2,45	8,53	185-1		0,96	
185	1,44	ENVOLVENTE	Max	393,26	-0,98	2,05	0,00	1,47	10,21	185-1		1,44	
185	1,92	ENVOLVENTE	Max	393,26	4,08	2,05	0,00	0,49	9,47	185-1		1,92	
185	2,40	ENVOLVENTE	Max	393,26	9,14	2,05	0,00	0,12	8,15	185-1		2,40	
185	2,88	ENVOLVENTE	Max	393,26	14,20	2,05	0,00	0,35	6,27	185-1		2,88	
185	3,36	ENVOLVENTE	Max	393,26	19,26	2,05	0,00	0,59	1,95	185-1		3,36	
185	3,83	ENVOLVENTE	Max	393,26	24,32	2,05	0,00	0,82	-4,78	185-1		3,83	
185	4,31	ENVOLVENTE	Max	393,26	29,38	2,05	0,00	1,06	-13,95	185-1		4,31	
185	0,00	ENVOLVENTE	Min	69,43	-23,89	-0,49	0,00	-1,06	-18,80	185-1		0,00	
185	0,48	ENVOLVENTE	Min	69,43	-18,83	-0,49	0,00	-0,82	-8,56	185-1		0,48	
185	0,96	ENVOLVENTE	Min	69,43	-13,77	-0,49	0,00	-0,59	-0,74	185-1		0,96	
185	1,44	ENVOLVENTE	Min	69,43	-8,71	-0,49	0,00	-0,35	4,65	185-1		1,44	
185	1,92	ENVOLVENTE	Min	69,43	-3,65	-0,49	0,00	-0,12	7,61	185-1		1,92	
185	2,40	ENVOLVENTE	Min	69,43	1,41	-0,49	0,00	-0,49	6,30	185-1		2,40	
185	2,88	ENVOLVENTE	Min	69,43	6,47	-0,49	0,00	-1,47	0,71	185-1		2,88	
185	3,36	ENVOLVENTE	Min	69,43	11,52	-0,49	0,00	-2,45	-7,31	185-1		3,36	
185	3,83	ENVOLVENTE	Min	69,43	16,58	-0,49	0,00	-3,43	-17,76	185-1		3,83	
185	4,31	ENVOLVENTE	Min	69,43	21,64	-0,49	0,00	-4,41	-30,63	185-1		4,31	
186	0,00	ENVOLVENTE	Max	627,46	-8,01	0,41	0,00	0,88	15,46	186-1		0,00	
186	0,48	ENVOLVENTE	Max	627,46	-2,95	0,41	0,00	0,69	18,08	186-1		0,48	
186	0,96	ENVOLVENTE	Max	627,46	2,11	0,41	0,00	0,49	18,29	186-1		0,96	
186	1,44	ENVOLVENTE	Max	627,46	7,17	0,41	0,00	0,29	16,07	186-1		1,44	
186	1,92	ENVOLVENTE	Max	627,46	12,23	0,41	0,00	0,10	11,42	186-1		1,92	
186	2,40	ENVOLVENTE	Max	627,46	17,29	0,41	0,00	0,15	7,42	186-1		2,40	
186	2,88	ENVOLVENTE	Max	627,46	22,34	0,41	0,00	0,46	4,06	186-1		2,88	
186	3,36	ENVOLVENTE	Max	627,46	27,40	0,41	0,00	0,77	-1,72	186-1		3,36	
186	3,83	ENVOLVENTE	Max	627,46	32,46	0,41	0,00	1,07	-9,93	186-1		3,83	
186	4,31	ENVOLVENTE	Max	627,46	37,52	0,41	0,00	1,38	-20,56	186-1		4,31	
186	0,00	ENVOLVENTE	Min	276,82	-20,83	-0,64	0,00	-1,38	-12,18	186-1		0,00	
186	0,48	ENVOLVENTE	Min	276,82	-15,77	-0,64	0,00	-1,07	-3,41	186-1		0,48	
186	0,96	ENVOLVENTE	Min	276,82	-10,71	-0,64	0,00	-0,77	2,93	186-1		0,96	
186	1,44	ENVOLVENTE	Min	276,82	-5,65	-0,64	0,00	-0,46	6,85	186-1		1,44	
186	1,92	ENVOLVENTE	Min	276,82	-0,59	-0,64	0,00	-0,15	8,35	186-1		1,92	
186	2,40	ENVOLVENTE	Min	276,82	4,47	-0,64	0,00	-0,10	4,35	186-1		2,40	
186	2,88	ENVOLVENTE	Min	276,82	9,53	-0,64	0,00	-0,29	-5,15	186-1		2,88	
186	3,36	ENVOLVENTE	Min	276,82	14,59	-0,64	0,00	-0,49	-17,08	186-1		3,36	
186	3,83	ENVOLVENTE	Min	276,82	19,65	-0,64	0,00	-0,69	-31,42	186-1		3,83	
186	4,31	ENVOLVENTE	Min	276,82	24,71	-0,64	0,00	-0,88	-48,20	186-1		4,31	
187	0,00	ENVOLVENTE	Max	329,24	-21,53	1,39	0,00	2,97	-13,70	187-1		0,00	
187	0,48	ENVOLVENTE	Max	329,24	-16,47	1,39	0,00	2,31	-4,60	187-1		0,48	
187	0,96	ENVOLVENTE	Max	329,24	-11,41	1,39	0,00	1,65	2,09	187-1		0,96	
187	1,44	ENVOLVENTE	Max	329,24	-6,35	1,39	0,00	0,99	6,35	187-1		1,44	
187	1,92	ENVOLVENTE	Max	329,24	-1,29	1,39	0,00	0,33	8,18	187-1		1,92	
187	2,40	ENVOLVENTE	Max	329,24	3,77	1,39	0,00	-0,10	10,23	187-1		2,40	
187	2,88	ENVOLVENTE	Max	329,24	8,83	1,39	0,00	-0,30	12,50	187-1		2,88	
187	3,36	ENVOLVENTE	Max	329,24	13,89	1,39	0,00	-0,51	12,34	187-1		3,36	
187	3,83	ENVOLVENTE	Max	329,24	18,95	1,39	0,00	-0,71	9,76	187-1		3,83	
187	4,31	ENVOLVENTE	Max	329,24	24,00	1,39	0,00	-0,91	4,75	187-1		4,31	
187	0,00	ENVOLVENTE	Min	84,94	-32,56	0,42	0,00	0,91	-37,49	187-1		0,00	
187	0,48	ENVOLVENTE	Min	84,94	-27,50	0,42	0,00	0,71	-23,10	187-1		0,48	
187	0,96	ENVOLVENTE	Min	84,94	-22,44	0,42	0,00	0,51	-11,13	187-1		0,96	
187	1,44	ENVOLVENTE	Min	84,94	-17,38	0,42	0,00	0,30	-1,58	187-1		1,44	
187	1,92	ENVOLVENTE	Min	84,94	-12,32	0,42	0,00	0,10	5,54	187-1		1,92	
187	2,40	ENVOLVENTE	Min	84,94	-7,26	0,42	0,00	-0,33	7,59	187-1		2,40	
187	2,88	ENVOLVENTE	Min	84,94	-2,20	0,42	0,00	-0,99	4,57	187-1		2,88	
187	3,36	ENVOLVENTE	Min	84,94	2,86	0,42	0,00	-1,65	-0,88	187-1		3,36	
187	3,83	ENVOLVENTE	Min	84,94	7,92	0,42	0,00	-2,31	-8,74	187-1		3,83	
187	4,31	ENVOLVENTE	Min	84,94	12,98	0,42	0,00	-2,97	-19,04	187-1		4,31	
188	0,00	ENVOLVENTE	Max	610,35	-18,78	0,75	0,00	1,54	-7,76	188-1		0,00	
188	0,48	ENVOLVENTE	Max	610,35	-13,72	0,75	0,00	1,19	0,02	188-1		0,48	
188	0,96	ENVOLVENTE	Max	610,35	-8,66	0,75	0,00	0,84	5,39	188-1		0,96	
188	1,44	ENVOLVENTE	Max	610,35	-3,60	0,75	0,00	0,50	8,33	188-1		1,44	
188	1,92	ENVOLVENTE	Max	610,35	1,46	0,75	0,00	0,17	8,84	188-1		1,92	
188	2,40	ENVOLVENTE	Max	610,35	6,52	0,75	0,00	0,23	8,83	188-1		2,40	
188	2,88	ENVOLVENTE	Max	610,35	11,58	0,75	0,00	0,68	8,30	188-1		2,88	
188	3,36	ENVOLVENTE	Max	610,35	16,64	0,75	0,00	1,14	5,35	188-1		3,36	
188	3,83	ENVOLVENTE	Max	610,35	21,70	0,75	0,00	1,60	-0,03	188-1		3,83	
188	4,31	ENVOLVENTE	Max	610,35	26,76	0,75	0,00	2,08	-7,83	188-1		4,31	
188	0,00	ENVOLVENTE	Min	153,31	-26,73	-1,00	0,00	-2,08	-24,91	188-1		0,00	
188	0,48	ENVOLVENTE	Min	153,31	-21,67	-1,00	0,00	-1,60	-13,31	188-1		0,48	
188	0,96	ENVOLVENTE	Min	153,31	-16,61	-1,00	0,00	-1,14	-4,14	188-1		0,96	
188	1,44	ENVOLVENTE	Min	153,31	-11,55	-1,00	0,00	-0,68	2,61	188-1		1,44	
188	1,92	ENVOLVENTE	Min	153,31	-6,49	-1,00	0,00	-0,23	6,93	188-1		1,92	
188	2,40	ENVOLVENTE	Min	153,31	-1,43	-1,00	0,00	-0,17	6,93	188-1		2,40	
188	2,88	ENVOLVENTE	Min	153,31	3,63	-1,00	0,00	-0,50	2,59	188-1		2,88	
188	3,36	ENVOLVENTE	Min	153,31	8,69	-1,00	0,00	-0,84	-4,18	188-1		3,36	
188	3,83	ENVOLVENTE	Min	153,31	13,75	-1,00	0,00	-1,19	-13,36	188-1		3,83	
188	4,31	ENVOLVENTE	Min	153,31	18,81	-1,00	0,00	-1,54	-24,98	188-1		4,31	
189	0,00	ENVOLVENTE	Max	346,91	-14,02	2,09	0,00	4,34	2,50	189-1		0,00	
189	0,48	ENVOLVENTE	Max	346,91	-8,96	2,09	0,00	3,35	8,01	189-1		0,48	
189	0,96	ENVOLVENTE	Max	346,91	-3,90	2,09	0,00	2,38	11,09	189-1		0,96	
189	1,44	ENVOLVENTE	Max	346,91	1,16	2,09	0,00	1,42	11,75	189-1		1,44	
189	1,92	ENVOLVENTE	Max	346,91	6,22	2,09	0,00	0,47	9,98	189-1		1,92	
189	2,40	ENVOLVENTE	Max	346,91	11,28	2,09	0,00	0,22	7,69	189-1		2,40	
189	2,88	ENVOLVENTE	Max	346,91	16,34	2,09	0,00	0,65	4,89	189-1		2,88	
189	3,36	ENVOLVENTE	Max	346,91	21,40	2,09	0,00	1,09	-0,34	189-1		3,36	
189	3,83	ENVOLVENTE	Max	346,91	26,46	2,09	0,00	1,52	-7,99	189-1		3,83	
189	4,31	ENVOLVENTE	Max	346,91	31,52	2,09	0,00	1,96	-18,06	189-1		4,31	
189	0,00	ENVOLVENTE	Min	-73,25	-21,98	-0,91	0,00	-1,96</					



TABLE: Element Forces - Frames												
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO												
Frame	Station	OutputCase	tepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
190	2,40	ENVOLVENTE	Max	611,47	20,17	1,62	0,00	0,47	6,29	190-1	2,40	
190	2,88	ENVOLVENTE	Max	611,47	25,23	1,62	0,00	1,42	0,67	190-1	2,88	
190	3,36	ENVOLVENTE	Max	611,47	30,29	1,62	0,00	2,37	-7,37	190-1	3,36	
190	3,83	ENVOLVENTE	Max	611,47	35,35	1,62	0,00	3,32	-17,83	190-1	3,83	
190	4,31	ENVOLVENTE	Max	611,47	40,41	1,62	0,00	4,26	-30,72	190-1	4,31	
190	0,00	ENVOLVENTE	Min	-39,96	-16,11	-1,98	0,00	-4,26	-2,02	190-1	0,00	
190	0,48	ENVOLVENTE	Min	-39,96	-11,06	-1,98	0,00	-3,32	4,49	190-1	0,48	
190	0,96	ENVOLVENTE	Min	-39,96	-6,00	-1,98	0,00	-2,37	8,58	190-1	0,96	
190	1,44	ENVOLVENTE	Min	-39,96	-0,94	-1,98	0,00	-1,42	10,24	190-1	1,44	
190	1,92	ENVOLVENTE	Min	-39,96	4,12	-1,98	0,00	-0,47	9,48	190-1	1,92	
190	2,40	ENVOLVENTE	Min	-39,96	9,18	-1,98	0,00	-0,39	3,65	190-1	2,40	
190	2,88	ENVOLVENTE	Min	-39,96	14,24	-1,98	0,00	-1,17	-7,23	190-1	2,88	
190	3,36	ENVOLVENTE	Min	-39,96	19,30	-1,98	0,00	-1,95	-20,53	190-1	3,36	
190	3,83	ENVOLVENTE	Min	-39,96	24,36	-1,98	0,00	-2,72	-36,26	190-1	3,83	
190	4,31	ENVOLVENTE	Min	-39,96	29,42	-1,98	0,00	-3,50	-54,42	190-1	4,31	
191	0,00	ENVOLVENTE	Max	284,34	-0,81	2,07	0,00	4,47	30,99	191-1	0,00	
191	0,48	ENVOLVENTE	Max	284,34	4,25	2,07	0,00	3,48	30,17	191-1	0,48	
191	0,96	ENVOLVENTE	Max	284,34	9,31	2,07	0,00	2,49	26,92	191-1	0,96	
191	1,44	ENVOLVENTE	Max	284,34	14,37	2,07	0,00	1,49	21,24	191-1	1,44	
191	1,92	ENVOLVENTE	Max	284,34	19,43	2,07	0,00	0,50	13,14	191-1	1,92	
191	2,40	ENVOLVENTE	Max	284,34	24,49	2,07	0,00	0,52	5,54	191-1	2,40	
191	2,88	ENVOLVENTE	Max	284,34	29,55	2,07	0,00	1,55	-1,56	191-1	2,88	
191	3,36	ENVOLVENTE	Max	284,34	34,61	2,07	0,00	2,59	-11,08	191-1	3,36	
191	3,83	ENVOLVENTE	Max	284,34	39,67	2,07	0,00	3,63	-23,03	191-1	3,83	
191	4,31	ENVOLVENTE	Max	284,34	44,73	2,07	0,00	4,66	-37,41	191-1	4,31	
191	0,00	ENVOLVENTE	Min	-380,85	-13,01	-2,16	0,00	-4,66	4,67	191-1	0,00	
191	0,48	ENVOLVENTE	Min	-380,85	-7,96	-2,16	0,00	-3,63	9,69	191-1	0,48	
191	0,96	ENVOLVENTE	Min	-380,85	-2,90	-2,16	0,00	-2,59	12,29	191-1	0,96	
191	1,44	ENVOLVENTE	Min	-380,85	2,16	-2,16	0,00	-1,55	12,47	191-1	1,44	
191	1,92	ENVOLVENTE	Min	-380,85	7,22	-2,16	0,00	-0,52	10,22	191-1	1,92	
191	2,40	ENVOLVENTE	Min	-380,85	12,28	-2,16	0,00	-0,50	2,62	191-1	2,40	
191	2,88	ENVOLVENTE	Min	-380,85	17,34	-2,16	0,00	-1,49	-10,33	191-1	2,88	
191	3,36	ENVOLVENTE	Min	-380,85	22,40	-2,16	0,00	-2,49	-25,71	191-1	3,36	
191	3,83	ENVOLVENTE	Min	-380,85	27,46	-2,16	0,00	-3,48	-43,51	191-1	3,83	
191	4,31	ENVOLVENTE	Min	-380,85	32,52	-2,16	0,00	-4,47	-63,73	191-1	4,31	
192	0,00	ENVOLVENTE	Max	439,14	15,51	2,25	0,00	4,86	66,59	192-1	0,00	
192	0,48	ENVOLVENTE	Max	439,14	20,57	2,25	0,00	3,78	57,92	192-1	0,48	
192	0,96	ENVOLVENTE	Max	439,14	25,63	2,25	0,00	2,70	46,77	192-1	0,96	
192	1,44	ENVOLVENTE	Max	439,14	30,69	2,25	0,00	1,62	33,17	192-1	1,44	
192	1,92	ENVOLVENTE	Max	439,14	35,75	2,25	0,00	0,54	17,12	192-1	1,92	
192	2,40	ENVOLVENTE	Max	439,14	40,81	2,25	0,00	0,57	3,18	192-1	2,40	
192	2,88	ENVOLVENTE	Max	439,14	45,87	2,25	0,00	1,70	-8,63	192-1	2,88	
192	3,36	ENVOLVENTE	Max	439,14	50,93	2,25	0,00	2,83	-22,88	192-1	3,36	
192	3,83	ENVOLVENTE	Max	439,14	55,99	2,25	0,00	3,96	-39,55	192-1	3,83	
192	4,31	ENVOLVENTE	Max	439,14	61,05	2,25	0,00	5,09	-58,64	192-1	4,31	
192	0,00	ENVOLVENTE	Min	-447,80	-3,17	-2,36	0,00	-5,09	25,90	192-1	0,00	
192	0,48	ENVOLVENTE	Min	-447,80	1,89	-2,36	0,00	-3,96	26,21	192-1	0,48	
192	0,96	ENVOLVENTE	Min	-447,80	6,95	-2,36	0,00	-2,83	24,09	192-1	0,96	
192	1,44	ENVOLVENTE	Min	-447,80	12,01	-2,36	0,00	-1,70	19,55	192-1	1,44	
192	1,92	ENVOLVENTE	Min	-447,80	17,07	-2,36	0,00	-0,57	12,58	192-1	1,92	
192	2,40	ENVOLVENTE	Min	-447,80	22,13	-2,36	0,00	-0,54	-1,36	192-1	2,40	
192	2,88	ENVOLVENTE	Min	-447,80	27,19	-2,36	0,00	-1,62	-22,26	192-1	2,88	
192	3,36	ENVOLVENTE	Min	-447,80	32,25	-2,36	0,00	-2,70	-45,56	192-1	3,36	
192	3,83	ENVOLVENTE	Min	-447,80	37,31	-2,36	0,00	-3,78	-71,26	192-1	3,83	
192	4,31	ENVOLVENTE	Min	-447,80	42,37	-2,36	0,00	-4,86	-99,33	192-1	4,31	
193	0,00	ENVOLVENTE	Max	286,55	13,52	1,62	0,00	3,49	61,62	193-1	0,00	
193	0,48	ENVOLVENTE	Max	286,55	18,58	1,62	0,00	2,71	53,94	193-1	0,48	
193	0,96	ENVOLVENTE	Max	286,55	23,64	1,62	0,00	1,94	43,88	193-1	0,96	
193	1,44	ENVOLVENTE	Max	286,55	28,70	1,62	0,00	1,16	31,41	193-1	1,44	
193	1,92	ENVOLVENTE	Max	286,55	33,76	1,62	0,00	0,39	16,53	193-1	1,92	
193	2,40	ENVOLVENTE	Max	286,55	38,82	1,62	0,00	0,82	3,79	193-1	2,40	
193	2,88	ENVOLVENTE	Max	286,55	43,88	1,62	0,00	2,47	-6,82	193-1	2,88	
193	3,36	ENVOLVENTE	Max	286,55	48,93	1,62	0,00	4,11	-19,85	193-1	3,36	
193	3,83	ENVOLVENTE	Max	286,55	53,99	1,62	0,00	5,76	-35,31	193-1	3,83	
193	4,31	ENVOLVENTE	Max	286,55	59,05	1,62	0,00	7,40	-53,20	193-1	4,31	
193	0,00	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	-5,69	-3,43	0,00	-7,40	20,46	193-1	0,00	
193	0,48	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	-0,63	-3,43	0,00	-5,76	21,97	193-1	0,48	
193	0,96	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	4,43	-3,43	0,00	-4,11	21,07	193-1	0,96	
193	1,44	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	9,48	-3,43	0,00	-2,47	17,73	193-1	1,44	
193	1,92	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	14,54	-3,43	0,00	-0,82	11,97	193-1	1,92	
193	2,40	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	19,60	-3,43	0,00	-0,39	0,77	193-1	2,40	
193	2,88	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	24,66	-3,43	0,00	-1,16	-20,50	193-1	2,88	
193	3,36	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	29,72	-3,43	0,00	-1,94	-42,67	193-1	3,36	
193	3,83	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	34,78	-3,43	0,00	-2,71	-67,28	193-1	3,83	
193	4,31	ENVOLVENTE	Min	-1233,01	39,84	-3,43	0,00	-3,49	-94,36	193-1	4,31	
194	0,00	ENVOLVENTE	Max	153,31	34,27	3,41	0,00	7,36	107,31	194-1	0,00	
194	0,48	ENVOLVENTE	Max	153,31	39,33	3,41	0,00	5,72	89,77	194-1	0,48	
194	0,96	ENVOLVENTE	Max	153,31	44,39	3,41	0,00	4,09	69,63	194-1	0,96	
194	1,44	ENVOLVENTE	Max	153,31	49,45	3,41	0,00	2,45	46,92	194-1	1,44	
194	1,92	ENVOLVENTE	Max	153,31	54,51	3,41	0,00	0,82	21,71	194-1	1,92	
194	2,40	ENVOLVENTE	Max	153,31	59,57	3,41	0,00	0,24	1,26	194-1	2,40	
194	2,88	ENVOLVENTE	Max	153,31	64,63	3,41	0,00	0,73	-14,41	194-1	2,88	
194	3,36	ENVOLVENTE	Max	153,31	69,69	3,41	0,00	1,22	-32,51	194-1	3,36	
194	3,83	ENVOLVENTE	Max	153,31	74,75	3,41	0,00	1,70	-53,03	194-1	3,83	
194	4,31	ENVOLVENTE	Max	153,31	79,81	3,41	0,00	2,19	-75,98	194-1	4,31	
194	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	4,87	-1,02	0,00	-2,19	43,24	194-1	0,00	
194	0,48	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	9,93	-1,02	0,00	-1,70	39,69	194-1	0,48	
194	0,96	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	14,98	-1,02	0,00	-1,22	33,72	194-1	0,96	
194	1,44	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	20,04	-1,02	0,00	-0,73	25,33	194-1	1,44	
194	1,92	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	25,10	-1,02	0,00	-0,24	14,50	194-1	1,92	
194	2,40	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	30,16	-1,02	0,00	-0,82	-5,95	194-1	2,40	
194	2,88	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	35,22	-1,02	0,00	-2,45	-36,01	194-1	2,88	
194	3,36	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	40,28	-1,02	0,00	-4,09	-68,41	194-1	3,36	
194	3,83	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	45,34	-1,02	0,00	-5,72	-103,11	194-1	3,83	
194	4,31	ENVOLVENTE	Min	-2014,86	50,40	-1,02	0,00	-7,36	-140,05	194-1	4,31	
195	0,00	ENVOLVENTE	Max	127,08	21,71	-0,08	0,00	-0,15	66,77	195-1	0,00	
195	0,48	ENVOLVENTE	Max	127,08	26,72	-0,08	0,00	-0,11	35,36	195-1	0,48	
195	0,95	ENVOLVENTE	Max	127,08	31,74	-0,08	0,00	-0,08	41,35	195-1	0,95	
195	1,43	ENVOLVENTE	Max	127,08	36,76	-0,08	0,00	-0,04	25,05	195-1	1,43	
195	1,90	ENVOLVENTE	Max	127,08	41,77	-0,08	0,00	0,00	6,36	195-1	1,90	
195	2,38	ENVOLVENTE	Max	127,08	46,79	-0,08	0,00	1,49	-4,21	195-1	2,38	
195	2,85	ENVOLVENTE	Max	127,08								

Frame			Element			Frames			PUNTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO									
Station	Frame	Elem	Output	Frame	Elem	Station	Frame	Elem	Output	Frame	Elem	Station	Frame	Elem	Output	Frame	Elem	Station
Text	m	Text	Text	Text	Text	P	V2	V3	T	M2	M3	Text	m	Text	m	Text	m	Text
196	0.00	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	0.00	196-1	0.00	196-1	0.00	196-1
196	0.44	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	0.44	196-1	0.44	196-1	0.44	196-1
196	0.89	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	0.89	196-1	0.89	196-1	0.89	196-1
196	1.33	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	1.33	196-1	1.33	196-1	1.33	196-1
196	1.77	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	1.77	196-1	1.77	196-1	1.77	196-1
196	2.21	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	2.21	196-1	2.21	196-1	2.21	196-1
196	2.66	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	2.66	196-1	2.66	196-1	2.66	196-1
196	3.10	ENVOLVENTE	Max	2705.05	0.27	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	3.10	196-1	3.10	196-1	3.10	196-1
196	0.00	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	0.00	196-1	0.00	196-1	0.00	196-1
196	0.44	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	0.44	196-1	0.44	196-1	0.44	196-1
196	0.89	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	0.89	196-1	0.89	196-1	0.89	196-1
196	1.33	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	1.33	196-1	1.33	196-1	1.33	196-1
196	1.77	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	1.77	196-1	1.77	196-1	1.77	196-1
196	2.21	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	2.21	196-1	2.21	196-1	2.21	196-1
196	2.66	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	2.66	196-1	2.66	196-1	2.66	196-1
196	3.10	ENVOLVENTE	Min	1338.74	-0.27	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196-1	3.10	196-1	3.10	196-1	3.10	196-1
197	0.00	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	0.00	197-1	0.00	197-1	0.00	197-1
197	0.44	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	0.44	197-1	0.44	197-1	0.44	197-1
197	0.89	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	0.89	197-1	0.89	197-1	0.89	197-1
197	1.33	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	1.33	197-1	1.33	197-1	1.33	197-1
197	1.77	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	1.77	197-1	1.77	197-1	1.77	197-1
197	2.21	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	2.21	197-1	2.21	197-1	2.21	197-1
197	2.66	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	2.66	197-1	2.66	197-1	2.66	197-1
197	3.10	ENVOLVENTE	Max	2743.57	0.39	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	3.10	197-1	3.10	197-1	3.10	197-1
197	0.00	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	0.00	197-1	0.00	197-1	0.00	197-1
197	0.44	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	0.44	197-1	0.44	197-1	0.44	197-1
197	0.89	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	0.89	197-1	0.89	197-1	0.89	197-1
197	1.33	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	1.33	197-1	1.33	197-1	1.33	197-1
197	1.77	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	1.77	197-1	1.77	197-1	1.77	197-1
197	2.21	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	2.21	197-1	2.21	197-1	2.21	197-1
197	2.66	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	2.66	197-1	2.66	197-1	2.66	197-1
197	3.10	ENVOLVENTE	Min	1358.89	-0.39	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	197-1	3.10	197-1	3.10	197-1	3.10	197-1
198	0.00	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	0.00	198-1	0.00	198-1	0.00	198-1
198	0.44	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	0.44	198-1	0.44	198-1	0.44	198-1
198	0.89	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	0.89	198-1	0.89	198-1	0.89	198-1
198	1.33	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	1.33	198-1	1.33	198-1	1.33	198-1
198	1.77	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	1.77	198-1	1.77	198-1	1.77	198-1
198	2.21	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	2.21	198-1	2.21	198-1	2.21	198-1
198	2.66	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	2.66	198-1	2.66	198-1	2.66	198-1
198	3.10	ENVOLVENTE	Max	2728.66	0.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	3.10	198-1	3.10	198-1	3.10	198-1
198	0.00	ENVOLVENTE	Min	1350.97	-0.70	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	0.00	198-1	0.00	198-1	0.00	198-1
198	0.44	ENVOLVENTE	Min	1350.97	-0.70	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	0.44	198-1	0.44	198-1	0.44	198-1
198	0.89	ENVOLVENTE	Min	1350.97	-0.70	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	0.89	198-1	0.89	198-1	0.89	198-1
198	1.33	ENVOLVENTE	Min	1350.97	-0.70	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	1.33	198-1	1.33	198-1	1.33	198-1
198	1.77	ENVOLVENTE	Min	1350.97	-0.70	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	1.77	198-1	1.77	198-1	1.77	198-1
198	2.21	ENVOLVENTE	Min	1350.97	-0.70	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	2.21	198-1	2.21	198-1	2.21	198-1
198	2.66	ENVOLVENTE	Min	1350.97	-0.70	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198-1	2.66	198-1	2.66	198-1	2.66	198-1
199	0.00	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	0.00	199-1	0.00	199-1	0.00	199-1
199	0.44	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	0.44	199-1	0.44	199-1	0.44	199-1
199	0.89	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	0.89	199-1	0.89	199-1	0.89	199-1
199	1.33	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	1.33	199-1	1.33	199-1	1.33	199-1
199	1.77	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	1.77	199-1	1.77	199-1	1.77	199-1
199	2.21	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	2.21	199-1	2.21	199-1	2.21	199-1
199	2.66	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	2.66	199-1	2.66	199-1	2.66	199-1
199	3.10	ENVOLVENTE	Max	2727.31	0.97	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	3.10	199-1	3.10	199-1	3.10	199-1
199	0.00	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	0.00	199-1	0.00	199-1	0.00	199-1
199	0.44	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	0.44	199-1	0.44	199-1	0.44	199-1
199	0.89	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	0.89	199-1	0.89	199-1	0.89	199-1
199	1.33	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	1.33	199-1	1.33	199-1	1.33	199-1
199	1.77	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	1.77	199-1	1.77	199-1	1.77	199-1
199	2.21	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	2.21	199-1	2.21	199-1	2.21	199-1
199	2.66	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	2.66	199-1	2.66	199-1	2.66	199-1
199	3.10	ENVOLVENTE	Min	1349.68	-0.97	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	199-1	3.10	199-1	3.10	199-1	3.10	199-1
200	0.00	ENVOLVENTE	Max	2730.49	1.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200-1	0.00	200-1	0.00	200-1	0.00	200-1
200	0.44	ENVOLVENTE	Max	2730.49	1.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200-1	0.44	200-1	0.44	200-1	0.44	200-1
200	0.89	ENVOLVENTE	Max	2730.49	1.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200-1	0.89	200-1	0.89	200-1	0.89	200-1
200	1.33	ENVOLVENTE	Max	2730.49	1.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200-1	1.33	200-1	1.33	200-1	1.33	200-1
200	1.77	ENVOLVENTE	Max	2730.49	1.13	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200-1	1.77	200-1	1.77	200-1	1.77	200-

TABLE: Element Forces - Frames			PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO									
Frame	Station	OutputCase	topType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m	
203	0.44	ENVOLVENTE	Max	2745.79	0.94	0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	0.44	
203	0.89	ENVOLVENTE	Max	2745.79	0.94	0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	0.89	
203	1.33	ENVOLVENTE	Max	2745.79	0.94	0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	1.33	
203	1.77	ENVOLVENTE	Max	2745.79	0.94	0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	1.77	
203	2.21	ENVOLVENTE	Max	2745.79	0.94	0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	2.21	
203	2.66	ENVOLVENTE	Max	2745.79	0.94	0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	2.66	
203	3.10	ENVOLVENTE	Max	2745.79	0.94	0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	3.10	
203	0.00	ENVOLVENTE	Min	1357.75	-0.94	-0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	0.00	
203	0.44	ENVOLVENTE	Min	1357.75	-0.94	-0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	0.44	
203	0.89	ENVOLVENTE	Min	1357.75	-0.94	-0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	0.89	
203	1.33	ENVOLVENTE	Min	1357.75	-0.94	-0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	1.33	
203	1.77	ENVOLVENTE	Min	1357.75	-0.94	-0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	1.77	
203	2.21	ENVOLVENTE	Min	1357.75	-0.94	-0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	2.21	
203	2.66	ENVOLVENTE	Min	1357.75	-0.94	-0.02	0.00	0.00	0.00	203-1	2.66	
204	0.00	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	0.00	
204	0.44	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	0.44	
204	0.89	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	0.89	
204	1.33	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	1.33	
204	1.77	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	1.77	
204	2.21	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	2.21	
204	2.66	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	2.66	
204	3.10	ENVOLVENTE	Max	2755.78	0.68	0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	3.10	
204	0.00	ENVOLVENTE	Min	1362.68	-0.68	-0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	0.00	
204	0.44	ENVOLVENTE	Min	1362.68	-0.68	-0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	0.44	
204	0.89	ENVOLVENTE	Min	1362.68	-0.68	-0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	0.89	
204	1.33	ENVOLVENTE	Min	1362.68	-0.68	-0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	1.33	
204	1.77	ENVOLVENTE	Min	1362.68	-0.68	-0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	1.77	
204	2.21	ENVOLVENTE	Min	1362.68	-0.68	-0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	2.21	
204	2.66	ENVOLVENTE	Min	1362.68	-0.68	-0.04	0.00	0.00	0.00	204-1	2.66	
205	0.00	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	0.00	
205	0.44	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	0.44	
205	0.89	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	0.89	
205	1.33	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	1.33	
205	1.77	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	1.77	
205	2.21	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	2.21	
205	2.66	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	2.66	
205	3.10	ENVOLVENTE	Max	2783.09	0.37	0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	3.10	
205	0.00	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	0.00	
205	0.44	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	0.44	
205	0.89	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	0.89	
205	1.33	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	1.33	
205	1.77	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	1.77	
205	2.21	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	2.21	
205	2.66	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	2.66	
205	3.10	ENVOLVENTE	Min	1376.29	-0.37	-0.10	0.00	0.00	0.00	205-1	3.10	
206	0.00	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	0.00	
206	0.44	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	0.44	
206	0.89	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	0.89	
206	1.33	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	1.33	
206	1.77	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	1.77	
206	2.21	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	2.21	
206	2.66	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	2.66	
206	3.10	ENVOLVENTE	Max	2752.30	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	3.10	
206	0.00	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	0.00	
206	0.44	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	0.44	
206	0.89	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	0.89	
206	1.33	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	1.33	
206	1.77	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	1.77	
206	2.21	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	2.21	
206	2.66	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	2.66	
206	3.10	ENVOLVENTE	Min	1361.44	-0.31	-0.18	0.00	0.00	0.00	206-1	3.10	
207	0.00	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	0.00	
207	0.44	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	0.44	
207	0.89	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	0.89	
207	1.33	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	1.33	
207	1.77	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	1.77	
207	2.21	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	2.21	
207	2.66	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	2.66	
207	3.10	ENVOLVENTE	Max	3043.01	0.74	0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	3.10	
207	0.00	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	0.00	
207	0.44	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	0.44	
207	0.89	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	0.89	
207	1.33	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	1.33	
207	1.77	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	1.77	
207	2.21	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	2.21	
207	2.66	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	2.66	
207	3.10	ENVOLVENTE	Min	1505.52	-0.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	207-1	3.10	
208	0.00	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	0.00	
208	0.44	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	0.44	
208	0.89	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	0.89	
208	1.33	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	1.33	
208	1.77	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	1.77	
208	2.21	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	2.21	
208	2.66	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	2.66	
208	3.10	ENVOLVENTE	Max	1796.24	0.61	0.21	0.00	0.00	0.00	208-1	3.10	
208	0.00	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.00	
208	0.44	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.44	
208	0.89	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.89	
208	1.33	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	1.33	
208	1.77	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	1.77	
208	2.21	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	2.21	
208	2.66	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	2.66	
208	3.10	ENVOLVENTE	Min	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	3.10	
209	0.00	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.00	
209	0.44	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.44	
209	0.89	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.89	
209	1.33	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	1.33	
209	1.77	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	1.77	
209	2.21	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	2.21	
209	2.66	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	2.66	
209	3.10	ENVOLVENTE	Max	2094.03	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	3.10	
209	0.00	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.00	
209	0.44	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.44	
209	0.89	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	0.89	
209	1.33	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	1.33	
209	1.77	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	1.77	
209	2.21	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	2.21	
209	2.66	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1	2.66	
209	3.10	ENVOLVENTE	Min	381.82	-0.53	-0.25	0.00	0.00	0.00	209-1</		

TABLE: Element Forces - Frames													
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO													
Frame	Station	OutputCase	tepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3	Frame	Elem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m		
210	4,36	ENVOLVENTE	Max	-484,77	10,01	0,03	0,00	7,74	43,85	210-1	4,36		
210	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2289,01	-50,48	-3,55	0,00	-7,74	-76,93	210-1	0,00		
210	2,18	ENVOLVENTE	Min	-2285,74	-27,71	-3,55	0,00	0,00	8,27	210-1	2,18		
210	4,36	ENVOLVENTE	Min	-2282,47	-4,95	-3,55	0,00	-0,06	11,27	210-1	4,36		
211	0,00	ENVOLVENTE	Max	-543,75	-33,01	4,52	0,00	9,81	-38,72	211-1	0,00		
211	2,17	ENVOLVENTE	Max	-541,11	-10,24	4,52	0,00	0,00	8,24	211-1	2,17		
211	4,34	ENVOLVENTE	Max	-538,47	12,53	4,52	0,00	-1,77	32,34	211-1	4,34		
211	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2378,84	-45,25	0,81	0,00	1,77	-65,30	211-1	0,00		
211	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2376,20	-22,48	0,81	0,00	0,00	8,24	211-1	2,17		
211	4,34	ENVOLVENTE	Min	-2373,56	0,29	0,81	0,00	-9,81	5,76	211-1	4,34		
212	0,00	ENVOLVENTE	Max	-747,70	-26,98	-2,17	0,00	-4,70	-25,55	212-1	0,00		
212	2,17	ENVOLVENTE	Max	-745,64	-4,21	-2,17	0,00	0,00	8,22	212-1	2,17		
212	4,33	ENVOLVENTE	Max	-743,58	18,56	-2,17	0,00	12,31	12,97	212-1	4,33		
212	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2102,40	-36,34	-5,69	0,00	-12,31	-45,84	212-1	0,00		
212	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2100,34	-13,58	-5,69	0,00	0,00	8,22	212-1	2,17		
212	4,33	ENVOLVENTE	Min	-2098,28	9,19	-5,69	0,00	4,70	-7,32	212-1	4,33		
213	0,00	ENVOLVENTE	Max	-759,49	-22,53	6,05	0,00	13,38	-15,89	213-1	0,00		
213	2,16	ENVOLVENTE	Max	-758,01	0,24	6,05	0,00	0,00	8,20	213-1	2,16		
213	4,32	ENVOLVENTE	Max	-756,54	23,00	6,05	0,00	-6,24	-0,17	213-1	4,32		
213	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2114,04	-30,28	2,89	0,00	6,24	-32,64	213-1	0,00		
213	2,16	ENVOLVENTE	Min	-2112,56	-7,51	2,89	0,00	0,00	8,20	213-1	2,16		
213	4,32	ENVOLVENTE	Min	-2111,09	15,26	2,89	0,00	-13,38	-16,91	213-1	4,32		
214	0,00	ENVOLVENTE	Max	-936,39	-18,04	-2,95	0,00	-6,36	-6,18	214-1	0,00		
214	2,16	ENVOLVENTE	Max	-935,55	4,73	-2,95	0,00	0,00	8,19	214-1	2,16		
214	4,32	ENVOLVENTE	Max	-934,71	27,50	-2,95	0,00	14,11	-8,55	214-1	4,32		
214	0,00	ENVOLVENTE	Min	-1900,64	-26,39	-6,54	0,00	-14,11	-24,21	214-1	0,00		
214	2,16	ENVOLVENTE	Min	-1899,80	-3,63	-6,54	0,00	0,00	8,19	214-1	2,16		
214	4,32	ENVOLVENTE	Min	-1898,95	19,14	-6,54	0,00	6,36	-26,59	214-1	4,32		
215	0,00	ENVOLVENTE	Max	-952,76	-10,85	7,08	0,00	15,28	9,33	215-1	0,00		
215	2,16	ENVOLVENTE	Max	-952,50	11,92	7,08	0,00	0,00	8,19	215-1	2,16		
215	4,31	ENVOLVENTE	Max	-952,23	34,68	7,08	0,00	-5,76	-15,70	215-1	4,31		
215	0,00	ENVOLVENTE	Min	-1927,59	-23,08	2,67	0,00	5,76	-17,04	215-1	0,00		
215	2,16	ENVOLVENTE	Min	-1927,33	-0,31	2,67	0,00	0,00	8,19	215-1	2,16		
215	4,31	ENVOLVENTE	Min	-1927,07	22,46	2,67	0,00	-15,28	-42,07	215-1	4,31		
216	0,00	ENVOLVENTE	Max	-708,60	-23,67	-1,98	0,00	-4,27	-18,32	216-1	0,00		
216	2,16	ENVOLVENTE	Max	-708,97	-0,90	-1,98	0,00	0,00	8,19	216-1	2,16		
216	4,31	ENVOLVENTE	Max	-709,34	21,87	-1,98	0,00	16,34	15,57	216-1	4,31		
216	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2111,27	-37,58	-7,57	0,00	-16,34	-48,32	216-1	0,00		
216	2,16	ENVOLVENTE	Min	-2111,64	-14,81	-7,57	0,00	0,00	8,19	216-1	2,16		
216	4,31	ENVOLVENTE	Min	-2112,01	7,96	-7,57	0,00	4,27	-14,43	216-1	4,31		
217	0,00	ENVOLVENTE	Max	-720,59	-21,95	8,38	0,00	18,10	-14,62	217-1	0,00		
217	2,16	ENVOLVENTE	Max	-721,60	0,82	8,38	0,00	0,00	8,19	217-1	2,16		
217	4,32	ENVOLVENTE	Max	-722,60	23,59	8,38	0,00	-3,98	5,84	217-1	4,32		
217	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2168,27	-33,06	1,84	0,00	3,98	-38,61	217-1	0,00		
217	2,16	ENVOLVENTE	Min	-2169,28	-10,29	1,84	0,00	0,00	8,19	217-1	2,16		
217	4,32	ENVOLVENTE	Min	-2170,28	12,47	1,84	0,00	-18,10	-18,15	217-1	4,32		
218	0,00	ENVOLVENTE	Max	-460,15	-18,44	-0,90	0,00	-1,94	-7,05	218-1	0,00		
218	2,16	ENVOLVENTE	Max	-461,68	4,33	-0,90	0,00	0,00	8,20	218-1	2,16		
218	4,32	ENVOLVENTE	Max	-463,21	27,10	-0,90	0,00	17,31	-13,60	218-1	4,32		
218	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2375,44	-24,07	-8,01	0,00	-17,31	-19,21	218-1	0,00		
218	2,16	ENVOLVENTE	Min	-2376,97	-1,30	-8,01	0,00	0,00	8,20	218-1	2,16		
218	4,32	ENVOLVENTE	Min	-2378,50	21,47	-8,01	0,00	1,94	-25,77	218-1	4,32		
219	0,00	ENVOLVENTE	Max	-478,49	-12,71	8,07	0,00	17,48	5,34	219-1	0,00		
219	2,17	ENVOLVENTE	Max	-480,66	10,06	8,07	0,00	0,00	8,22	219-1	2,17		
219	4,33	ENVOLVENTE	Max	-482,82	32,82	8,07	0,00	-1,31	-23,72	219-1	4,33		
219	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2450,19	-19,41	0,61	0,00	1,31	-9,16	219-1	0,00		
219	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2452,36	3,36	0,61	0,00	0,00	8,22	219-1	2,17		
219	4,33	ENVOLVENTE	Min	-2454,52	26,13	0,61	0,00	-17,48	-38,23	219-1	4,33		
220	0,00	ENVOLVENTE	Max	-226,47	-6,55	0,66	0,00	1,44	19,23	220-1	0,00		
220	2,17	ENVOLVENTE	Max	-229,27	16,22	0,66	0,00	0,00	8,25	220-1	2,17		
220	4,35	ENVOLVENTE	Max	-232,06	38,99	0,66	0,00	14,04	-34,15	220-1	4,35		
220	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2669,97	-14,64	-6,46	0,00	-14,04	1,17	220-1	0,00		
220	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2672,77	8,13	-6,46	0,00	0,00	8,25	220-1	2,17		
220	4,35	ENVOLVENTE	Min	-2675,56	30,89	-6,46	0,00	-1,44	-52,21	220-1	4,35		
221	0,00	ENVOLVENTE	Max	-218,13	4,93	5,32	0,00	11,61	43,85	221-1	0,00		
221	2,18	ENVOLVENTE	Max	-221,51	27,70	5,32	0,00	0,00	8,27	221-1	2,18		
221	4,36	ENVOLVENTE	Max	-224,89	50,47	5,32	0,00	2,44	-44,19	221-1	4,36		
221	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2668,36	-10,09	-1,12	0,00	-2,44	11,09	221-1	0,00		
221	2,18	ENVOLVENTE	Min	-2671,74	12,67	-1,12	0,00	0,00	8,27	221-1	2,18		
221	4,36	ENVOLVENTE	Min	-2675,12	35,44	-1,12	0,00	-11,61	-76,95	221-1	4,36		
222	0,00	ENVOLVENTE	Max	-230,78	12,06	3,50	0,00	7,67	61,27	222-1	0,00		
222	2,19	ENVOLVENTE	Max	-234,90	34,82	3,50	0,00	0,00	8,32	222-1	2,19		
222	4,38	ENVOLVENTE	Max	-239,01	57,59	3,50	0,00	4,14	-54,32	222-1	4,38		
222	0,00	ENVOLVENTE	Min	-3354,66	-5,58	-1,89	0,00	-4,14	21,04	222-1	0,00		
222	2,19	ENVOLVENTE	Min	-3358,78	17,19	-1,89	0,00	0,00	8,32	222-1	2,19		
222	4,38	ENVOLVENTE	Min	-3362,90	39,96	-1,89	0,00	-7,67	-94,54	222-1	4,38		
223	0,00	ENVOLVENTE	Max	-856,57	-38,77	1,52	0,00	3,32	-51,68	223-1	0,00		
223	2,19	ENVOLVENTE	Max	-852,56	-16,01	1,52	0,00	0,00	8,31	223-1	2,19		
223	4,38	ENVOLVENTE	Max	-848,54	6,76	1,52	0,00	2,32	57,42	223-1	4,38		
223	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2626,84	-56,55	-1,06	0,00	-2,32	-90,67	223-1	0,00		
223	2,19	ENVOLVENTE	Min	-2622,83	-33,79	-1,06	0,00	0,00	8,31	223-1	2,19		
223	4,38	ENVOLVENTE	Min	-2618,82	-11,02	-1,06	0,00	-3,32	18,43	223-1	4,38		
224	0,00	ENVOLVENTE	Max	-440,51	-40,65	2,63	0,00	5,73	-55,43	224-1	0,00		
224	2,18	ENVOLVENTE	Max	-437,45	-17,88	2,63	0,00	0,00	8,26	224-1	2,18		
224	4,35	ENVOLVENTE	Max	-434,39	4,89	2,63	0,00	1,23	59,27	224-1	4,35		
224	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2365,32	-57,07	-0,57	0,00	-1,23	-92,30	224-1	0,00		
224	2,18	ENVOLVENTE	Min	-2362,25	-34,30	-0,57	0,00	0,00	8,26	224-1	2,18		
224	4,35	ENVOLVENTE	Min	-2359,19	-11,53	-0,57	0,00	-5,73	22,40	224-1	4,35		
225	0,00	ENVOLVENTE	Max	-659,62	-31,74	-1,14	0,00	-2,46	-35,97	225-1	0,00		
225	2,17	ENVOLVENTE	Max	-656,98	-8,97	-1,14	0,00	0,00	8,24	225-1	2,17		
225	4,34	ENVOLVENTE	Max	-654,34	13,79	-1,14	0,00	10,49	27,88	225-1	4,34		
225	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2232,54	-43,20	-4,83	0,00	-10,49	-60,84	225-1	0,00		
225	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2229,90	-20,43	-4,83	0,00	0,00	8,24	225-1	2,17		
225	4,34	ENVOLVENTE	Min	-2227,26	2,34	-4,83	0,00	2,46	3,01	225-1	4,34		
226	0,00	ENVOLVENTE	Max	-646,42	-27,48	5,55	0,00	12,02	-26,65	226-1	0,00		
226	2,17	ENVOLVENTE	Max	-644,36	-4,71	5,55	0,00	0,00	8,22	226-1	2,17		
226	4,33	ENVOLVENTE	Max	-642,31	18,05	5,55	0,00	-4,24	15,43	226-1	4,33		
226	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2235,68	-37,48	1,96	0,00	4,24	-48,31	226-1	0,00		
226	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2233,62	-14,72	1,96	0,00	0,00	8,22	226-1	2,17		
226	4,33	ENVOLVENTE	Min	-2231,56	8,05	1,96	0,00	-12,02	-6,23	226-1	4,33		
227	0,00	ENVOLVENTE	Max	-861,43	-22,45	-3,01	0,00	-6,50	-15,71	227-1	0,00		

TABLE: Element Forces - Frames											
PUENTE GUADUA - SANTO DOMINGO SAVIO											
Frame	Station	OutputCase	tepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Text	m
229	2,16	ENVOLVENTE	Max	-879,29	11,38	-2,49	0,00	0,00	8,19	229-1	2,16
229	4,31	ENVOLVENTE	Max	-879,02	34,14	-2,49	0,00	15,15	-15,09	229-1	4,31
229	0,00	ENVOLVENTE	Min	-1945,53	-23,36	-7,02	0,00	-15,15	-17,65	229-1	0,00
229	2,16	ENVOLVENTE	Min	-1945,27	-0,59	-7,02	0,00	0,00	8,19	229-1	2,16
229	4,31	ENVOLVENTE	Min	-1945,01	22,18	-7,02	0,00	5,37	-40,91	229-1	4,31
230	0,00	ENVOLVENTE	Max	-842,26	-23,46	7,75	0,00	16,71	-17,87	230-1	0,00
230	2,16	ENVOLVENTE	Max	-842,63	-0,70	7,75	0,00	0,00	8,19	230-1	2,16
230	4,31	ENVOLVENTE	Max	-843,00	22,07	7,75	0,00	-4,79	14,72	230-1	4,31
230	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2035,39	-37,18	2,22	0,00	4,79	-47,46	230-1	0,00
230	2,16	ENVOLVENTE	Min	-2035,76	-14,41	2,22	0,00	0,00	8,19	230-1	2,16
230	4,31	ENVOLVENTE	Min	-2036,13	8,36	2,22	0,00	-16,71	-14,87	230-1	4,31
231	0,00	ENVOLVENTE	Max	-583,90	-22,09	-1,55	0,00	-3,34	-14,92	231-1	0,00
231	2,16	ENVOLVENTE	Max	-584,90	0,68	-1,55	0,00	0,00	8,19	231-1	2,16
231	4,32	ENVOLVENTE	Max	-585,91	23,45	-1,55	0,00	17,50	6,43	231-1	4,32
231	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2238,71	-33,34	-8,10	0,00	-17,50	-39,20	231-1	0,00
231	2,16	ENVOLVENTE	Min	-2239,71	-10,57	-8,10	0,00	0,00	8,19	231-1	2,16
231	4,32	ENVOLVENTE	Min	-2240,71	12,20	-8,10	0,00	3,34	-17,85	231-1	4,32
232	0,00	ENVOLVENTE	Max	-600,73	-18,16	8,40	0,00	18,15	-6,44	232-1	0,00
232	2,16	ENVOLVENTE	Max	-602,26	4,61	8,40	0,00	0,00	8,20	232-1	2,16
232	4,32	ENVOLVENTE	Max	-603,79	27,38	8,40	0,00	-2,71	-13,98	232-1	4,32
232	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2311,17	-23,89	1,25	0,00	2,71	-18,84	232-1	0,00
232	2,16	ENVOLVENTE	Min	-2312,70	-1,12	1,25	0,00	0,00	8,20	232-1	2,16
232	4,32	ENVOLVENTE	Min	-2314,23	21,64	1,25	0,00	-18,15	-26,38	232-1	4,32
233	0,00	ENVOLVENTE	Max	-333,69	-13,01	-0,19	0,00	-0,41	4,70	233-1	0,00
233	2,17	ENVOLVENTE	Max	-335,86	9,76	-0,19	0,00	0,00	8,22	233-1	2,17
233	4,33	ENVOLVENTE	Max	-338,02	32,53	-0,19	0,00	16,38	-23,29	233-1	4,33
233	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2506,55	-19,61	-7,56	0,00	-16,38	-9,59	233-1	0,00
233	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2508,71	3,16	-7,56	0,00	0,00	8,22	233-1	2,17
233	4,33	ENVOLVENTE	Min	-2510,88	25,93	-7,56	0,00	0,41	-37,59	233-1	4,33
234	0,00	ENVOLVENTE	Max	-379,04	-5,23	7,09	0,00	15,41	21,62	234-1	0,00
234	2,17	ENVOLVENTE	Max	-381,84	17,54	7,09	0,00	0,00	8,25	234-1	2,17
234	4,35	ENVOLVENTE	Max	-384,64	40,30	7,09	0,00	0,39	-32,77	234-1	4,35
234	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2620,40	-15,28	-0,18	0,00	-0,39	-0,21	234-1	0,00
234	2,17	ENVOLVENTE	Min	-2623,20	7,49	-0,18	0,00	0,00	8,25	234-1	2,17
234	4,35	ENVOLVENTE	Min	-2626,00	30,26	-0,18	0,00	-15,41	-54,60	234-1	4,35
235	0,00	ENVOLVENTE	Max	-69,49	3,23	1,64	0,00	3,58	41,19	235-1	0,00
235	2,18	ENVOLVENTE	Max	-72,87	26,00	1,64	0,00	0,00	8,27	235-1	2,18
235	4,36	ENVOLVENTE	Max	-76,25	48,77	1,64	0,00	10,00	-46,00	235-1	4,36
235	0,00	ENVOLVENTE	Min	-2696,49	-9,26	-4,59	0,00	-10,00	12,90	235-1	0,00
235	2,18	ENVOLVENTE	Min	-2699,87	13,50	-4,59	0,00	0,00	8,27	235-1	2,18
235	4,36	ENVOLVENTE	Min	-2703,25	36,27	-4,59	0,00	-3,58	-74,28	235-1	4,36
236	0,00	ENVOLVENTE	Max	-442,04	14,48	2,22	0,00	4,88	65,38	236-1	0,00
236	2,19	ENVOLVENTE	Max	-446,16	37,25	2,22	0,00	0,00	8,32	236-1	2,19
236	4,38	ENVOLVENTE	Max	-450,28	60,02	2,22	0,00	5,50	-55,17	236-1	4,38
236	0,00	ENVOLVENTE	Min	-3284,83	-5,19	-2,51	0,00	-5,50	21,90	236-1	0,00
236	2,19	ENVOLVENTE	Min	-3288,95	17,58	-2,51	0,00	0,00	8,32	236-1	2,19
236	4,38	ENVOLVENTE	Min	-3293,06	40,35	-2,51	0,00	-4,88	-98,65	236-1	4,38